

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-092579  
 (43)Date of publication of application : 16.04.1993

(51)Int.Cl. B41J 2/175  
 B41J 2/205

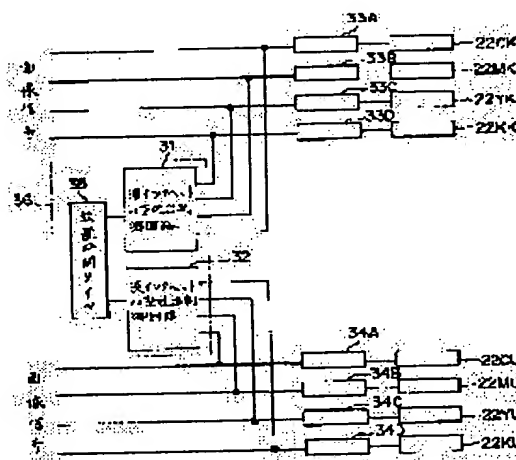
(21)Application number : 03-256708 (71)Applicant : CANON INC  
 (22)Date of filing : 03.10.1991 (72)Inventor : FUKUSHIMA HISASHI  
 SUZUKI AKIO  
 DANZUKA TOSHIMITSU

## (54) INK JET RECORDING APPARATUS

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform necessary and sufficient emission restoring operation with respect to a plurality of individual recording heads emitting inks different in concn.

CONSTITUTION: An empty emission control circuit 31 of dark ink heads allowing recording heads 22CK, 22MK, 22YK, 22KK for emitting dark inks to perform the empty emission not participated in recording and an empty emission control circuit 32 of light ink heads allowing recording heads 22CU, 22MU, 22YU, 22KU for emitting light inks not participated in recording are constituted in a separated state and, at each time when the standing times corresponding to ink densities are elapsed, the control circuits 31,32 are operated at different intervals.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the ink-jet recording device which records by making two or more sorts of ink in which concentration is different breathe out from two or more record heads corresponding to each of this ink It has a processing means to perform regurgitation recovery for making good the discharge condition of each ink of two or more aforementioned record heads. the aforementioned processing means The ink-jet recording device characterized by being that with which each of two or more aforementioned record heads changes the conditions of each regurgitation recovery of two or more of these record heads according to the concentration of the ink which carries out the regurgitation.

[Claim 2] The aforementioned regurgitation recovery means is an ink-jet recording device according to claim 1 characterized by being the thing which makes the ink which does not participate in record breathe out from each of two or more aforementioned record heads.

[Claim 3] The aforementioned regurgitation recovery means is an ink-jet recording device according to claim 2 characterized by being what changes the number of times of the regurgitation per [ which does not participate in the record made to breathe out from two or more aforementioned record heads ] predetermined time of ink as conditions of the aforementioned regurgitation recovery.

[Claim 4] The aforementioned regurgitation recovery means is an ink-jet recording device according to claim 1 characterized by being the thing which makes the ink in two or more aforementioned record heads flow.

[Claim 5] The aforementioned regurgitation recovery means is an ink-jet recording device according to claim 4 characterized by being what changes the strength which makes the ink in two or more aforementioned record heads flow as conditions of the aforementioned regurgitation recovery.

[Claim 6] The aforementioned regurgitation recovery means is an ink-jet recording device according to claim 1 characterized by being a means to clean the ink regurgitation section of two or more aforementioned record heads.

[Claim 7] The aforementioned regurgitation recovery means is an ink-jet recording device according to claim 6 characterized by being what changes the number of times of cleaning per predetermined time of the ink regurgitation section of two or more aforementioned record heads as conditions of the aforementioned regurgitation recovery.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

17/10/04

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the ink-jet recording device which records using two or more sorts of ink in which concentration is different.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is what was indicated by JP,2-14905,B which these people proposed previously, for example as an ink \*\*\*\*\* recording device which obtains high gradation nature using two or more sorts of ink in which concentration is different conventionally. According to such equipment, representation of the gradation which cannot be expressed only by one kind of dot is also attained.

[0003] On the other hand, there are some which perform regurgitation recovery for making the discharge condition of ink good in an ink-jet recording device. As an example of the technique of the regurgitation recovery, there are the following three, a, b, and c.

[0004] a. How to carry out [ in order to prevent the non-regurgitation by the increase in viscosity accompanied by with-time change of ink ] the regurgitation of the ink similarly from the nozzle of all record heads toward the outside of the field of image formation at a predetermined interval (henceforth the "empty regurgitation").

[0005] b. How to cause a flow compulsorily in the ink which is equipped with compulsive flow means, such as a pump, and exists near [ those ] the ink delivery similarly about all record heads all over the supply way which supplies ink to an ink delivery etc. for elimination of the thickening ink near the ink delivery of the record head produced by long-term neglect, elimination of the affix to the ink delivery leading to the non-regurgitation of ink, etc.

[0006] c. How to equip with the flexible blade which contacts the delivery of a record head, carry out the wiping of near the delivery of all record heads similarly with the blade, and wipe off [ since the ink drop which returned from the record medium adheres to the delivery of a record head and may start the non-regurgitation of ink, when ink is breathed out by high duty and a printing etc. is repeated ] an adhesion drop that the non-regurgitation should be prevented beforehand.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the technique of a, b, and c mentioned above is adopted as the ink-jet recording device which records using two or more sorts of ink in which concentration is different and same regurgitation recovery is performed to it to all record heads, there are the following problems.

[0008] In [problem in the case of technique of a] dark ink, and light ink, since the direction of dark ink has the quick speed of a viscosity change with time, the empty regurgitation in the interval with the record head shorter than the record head for light ink regurgitation for dark ink regurgitation is needed.

[0009] However, when the empty regurgitation of all the record heads is temporarily carried out at a short interval required for the record head for dark ink regurgitation, to the record head for light ink regurgitation, the frequency of the empty regurgitation becomes superfluous and there is a problem that the amount of waste ink increases by the empty regurgitation beyond the need.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---



[0010] In [problem in the case of technique of b] dark ink, and light ink Since the direction of dark ink has the quick speed of a viscosity change with time, when recording a printing etc. after prolonged neglect If a compulsory flow is not caused in the ink in the head about the record head for dark ink regurgitation, although ink is breathed out and twisted and there are things, even if it does not cause a compulsory flow in the ink in the head about the record head for light ink regurgitation, the regurgitation of the ink may be carried out.

[0011] Therefore, by unnecessary compulsive flow of ink to the record head for the regurgitation of light ink, when a compulsory flow of ink is similarly caused about all record heads, while a time loss arises, there is a problem that the leakage ink which turns into waste ink by compulsory flow of ink will arise beyond the need.

[0012] Since the duty of the record head corresponding to it changes greatly with concentration of [trouble in the case of technique of c] ink, When it doubles with the record head for light ink regurgitation which breathes out ink by high duty and records a printing etc. and the same wiping operation is performed to all record heads To the record head for dark ink regurgitation which records a printing etc. by low duty, the wiping operation beyond the need will be performed and there is a problem bring a degradation of a blade forward or bring lassitude of the field of an ink delivery forward.

[0013] The purpose of this invention is to offer the ink-jet recording device which can perform optimum regurgitation recovery to each of two or more record heads which carry out the regurgitation of the ink of different concentration.

[0014]

[Means for Solving the Problem] In the ink-jet recording device which records by the ink-jet recording device of this invention making two or more sorts of ink in which concentration is different breathe out from two or more record heads corresponding to each of this ink It has a processing means to perform regurgitation recovery for making good the discharge condition of each ink of two or more aforementioned record heads. the aforementioned processing means Each of two or more aforementioned record heads is characterized by being what changes the conditions of each regurgitation recovery of two or more of these record heads according to the concentration of the ink which carries out the regurgitation.

[0015]

[Function] The ink-jet recording device of this invention performs the always stabilized regurgitation by required sufficient regurgitation recovery doubled with the property of shade ink by performing regurgitation recovery according to the concentration of the ink which carries out the regurgitation of the ink of different concentration to two or more record heads which carry out the regurgitation.

[0016] It is possible to adopt arbitrary processings of the wiping of a compulsory flow to the ink in the empty regurgitation which makes the ink which does not participate in record breathe out as the above-mentioned regurgitation recovery, and a record head, and an ink delivery etc., and it is also possible to combine those processings.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained based on a drawing.

[0018] (The 1st example) View 1 to the drawing 4 is drawing for explaining the 1st example of this invention.

[0019] First, in the drawing 3 showing the Records Department of the printer as an ink-jet recording device, 11 is the recording paper as a record medium, and record of picture images, such as a printing, is performed on the top, being moved in the orientation of the arrow head 12 by a platen 13 and the pinch roller 14. The driving force of the ejection motor 15 is transmitted to a platen 13 through gears 16-21, and carries out the rotation drive of the platen. 22 is the head unit attached on carriage 23, and has head 22YK which carries out the regurgitation of yellow, a Magenta, cyanogen, and each shade ink of black, 22YU, 22MK, 22MU, 22CK, 22CU, 22KK, and 22KUs. The record head of the for the dark ink of cyanogen and for light ink regurgitation in the record head, 22CK, and 22CU of the for the dark ink of a Magenta and for light ink regurgitation in the record head of the for the dark ink of yellow and for light ink

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

regurgitation in 22YKs and 22YUs, 22MK, and 22MUs, 22KK, and 22KUs are the dark ink of black, and a record head for light ink regurgitation. 20 is a motor which drives carriage 23 through the belt 26 which constructs among rollers 27 and 28 and was passed, and carriage 23 is moved in the orientation of the arrow head 29 along with rods 24 and 25.

[0020] Next, the regurgitation principle of the ink-jet record head used for the equipment of this example is explained.

[0021] The record head applied to an ink-jet recording device is \*\*\*\*\* about the energy operation section generally prepared in a detailed liquid delivery (orifice), a liquid route, and a part of this liquid route, and an energy generation means to generate the drop formation energy made to act on the liquid in this operation section.

[0022] Irradiate the electromagnetic wave of a thing, laser, etc. using the electric machine conversion fields, such as a piezo-electric element, as an energy generation means to generate such energy, and make the liquid which is there absorb, it is made to generate heat, and there is a thing which a liquid is heated [ thing ] for a drop in the operation by this generation of heat with the regurgitation, the thing which was made to make it fly, or the electric thermal-conversion field, and was made to make a liquid breathe out.

[0023] Since the record head used for the ink-jet recording method which makes a liquid breathe out with heat energy also in it can arrange the liquid delivery (orifice) for breathing out the drop for record and forming the drop for flight with high density, it can carry out record of high resolution. Moreover, the record head using the electric thermal-conversion field as an energy generation means Miniaturization overall as a record head is also easy, and the progress of the technique and the enhancement in a reliability in the latest semiconductor field can utilize the advantage of remarkable IC technique or micro manipulation technique more than enough. From long-picture-izing and shape[ of a field ]-izing (two-dimensional-izing) being easy etc., the formation of a multi-nozzle / formation of a high-density-ized package is easy, a productivity is good in large quantities moreover, and it is possible to offer the head for ink-jet record also with a cheap manufacturing cost.

[0024] Thus, the ink-jet record head which uses the electric thermal-conversion field for an energy generation means, and was manufactured through the semiconductor manufacture process Prepare the liquid route corresponding to each ink delivery, and heat energy is made to act on the liquid which fills this liquid route for every liquid route of this generally. The electric thermal-conversion field as a means to breathe out a liquid from a corresponding ink delivery and to form the drop for flight is established, and it has the structure where a liquid is supplied in each liquid route from the common liquid room which is open for free passage to each liquid route.

[0025] About the manufacture technique of the ink regurgitation section, in addition, these people The solid-state layer for forming a liquid route at least on the 1st substrate, and the activity energy-line hardenability material layer used for formation of the wall of a liquid route at least, Carry out the laminating of the mask on the 2nd substrate, and an activity energy line is irradiated from the upper part of this mask. the 2nd substrate -- one by one -- a laminating -- carrying out -- after that -- this -- At least, it was made to harden as a component of a liquid route, a part for the non-hard spot of a solid-state layer and an activity energy-line hardenability material layer was further removed from between [ of two ] substrates, and it applied for the technique of an activity energy-line hardenability material layer which forms a liquid route at least (refer to JP,62-253457,A).

[0026] Drawing 4 shows the outline configuration of the ink-jet record head mentioned above. The record head 101 passes through semiconductor manufacture process processes, such as etching vacuum evaporation and sputtering, and consists of the activity energy-line hardenability material layer 210 and the top plate 106 which have the electric thermal-conversion field 103 formed on the substrate 102 which is the 1st substrate, the electrode 104, and the liquid route 110 and which were hardened so that clearly from this drawing.

[0027] However, with a record head 101 like a lever, it is supplied in the common liquid room 108 through the liquid supply pipe 107 from the liquid store room which the liquid for record 112 is not illustrating. 109 is a connector for liquid supply pipes. The liquid 112 supplied in the common

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

liquid room 108 is supplied by capillarity in a liquid route 110, and is held at stability by forming a meniscus by the ink delivery 111 at the nose of cam of a liquid route. Then, when energized by the electric thermal-conversion field 103, the liquid on electric thermal-conversion dignity is heated, a foaming phenomenon occurs, and a drop carries out the regurgitation from the ink delivery 111 by the energy of the foaming. By the configuration which was mentioned above, the ink-jet record head of a multi-nozzle was able to be formed for high-density liquid route piping called delivery density 400DPI.

[0028] In such an ink-jet recording device, when the volatile component in ink evaporates from an ink delivery, ink viscosity increases and the regurgitation possible viscosity upper limit of a record head is exceeded by prolonged neglect, the phenomenon of the non-regurgitation of ink will occur.

[0029] The non-regurgitation prevention means which are shown below are taken to it.

[0030] First, drawing 2 explains the relation of an increase between neglect time and ink viscosity. The dotted line in drawing 2 shows the change property of the viscosity in the case of dark ink use. Dark ink is the neglect time  $T_1$ ,  $t_{eta1}$  which is sometimes the viscosity of the upper limit in which the regurgitation is possible by vaporization of a volatile component. When it becomes and is left over the long time beyond it, the regurgitation of the dark ink becomes impossible. Therefore, it is related with dark ink and is  $T_1$ . Inside  $T_3$  of the drawing 2 which is short neglect time. Whenever time passes, the non-regurgitation can be beforehand prevented by performing the empty regurgitation.

[0031]  $t_{eta1}$  which light ink has the loose increase in the viscosity accompanied by vaporization of a volatile component, the relation between neglect time and ink viscosity changes on the other hand as shown in the solid line in drawing 2, and is the upper limit of regurgitation possible viscosity the neglect time to attain --  $T_2$  it is --  $T_1$  in dark ink use. It becomes long. Therefore, in light ink use, it is  $T_2$ . Whenever the time  $T_4$  in the drawing 2 which is short neglect time passes, by performing the empty regurgitation, the non-regurgitation can be prevented beforehand.

[0032] Then, as shown in drawing 1, the empty regurgitation control circuit 31 of head 22CK for dark ink regurgitation, 22MK, 22YK, and KK 22 and the empty regurgitation control circuit 32 of head 22CU for light ink regurgitation, 22MU, 22YU, and 22KUs divide and consist of this example.

[0033] And neglect time  $T_3$  mentioned above by the former empty regurgitation control circuit 31. Whenever it passes. The drive circuits 33A, 33B, 33C, and 33D corresponding to each of head 22CK for dark ink regurgitation, 22MK, 22YK, and KK 22 are driven. The empty regurgitation of the ink is carried out toward the ink acceptor made to counter each head toward the outside of the field of the image formation on the recording paper 11 from each head. Furthermore, neglect time  $T_4$  mentioned above by the latter empty regurgitation control circuit 32. Whenever it passes. Head 22CU for light ink regurgitation, 22MU, 22YU, and 22KUs swerve, and the drive circuits 34A, 34B, 34C, and 34D corresponding to \*\* are driven. The empty regurgitation of the ink is carried out toward the ink acceptor made to counter each head toward the outside of the field of the image formation on the recording paper 11 from each head. the timer for 35 clocking the neglect time of a recording device -- it is -- the time check -- time -- being based -- control circuits 32T [ 31 and ] 3 And  $T_4$  It will operate by the neglect time interval. Therefore, a processing means 36 by which these timer 35 and control circuits 31 and 32 perform recovery of a head is constituted.

[0034] Thus, in the case of this example, a consumption of the ink by the useless empty regurgitation can be lost by performing the empty regurgitation of the ink from a head to the timing according to the concentration of ink. the conventional case incidentally -- dark ink and light ink -- fair -- neglect time  $T_3$  every -- since the empty regurgitation was performed, to light ink, the frequency of the empty regurgitation increased beyond the need, and there was futility of ink.

[0035] (The 2nd example) In the 1st example mentioned above, although the interval of the empty regurgitation is changed with the dark ink head and the light ink head, the interval of the empty regurgitation is carried out in common, and even if it is made to change the drive

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

conditions of the empty regurgitation, the same effect can be acquired.

[0036] That is, it is the neglect time T4 of drawing 2 about the common interval of the empty regurgitation. It sets up, and to a dark ink head, even if the viscosity of the dark ink is  $\eta_2$ , it drives so that the big ink regurgitation energy which can carry out the regurgitation of the ink certainly may be given. For example, in the ink-jet record mentioned above, big ink regurgitation energy can be acquired by lengthening the width of face of the driving pulse of the electric thermal-conversion field 103 (refer to the drawing 3), dividing the driving pulse, or raising a driver voltage. Moreover, to this, the viscosity of ink is lowered and, thereby, it may be made to make the pulse number of the driving pulse for the empty regurgitation into about 50 shots to a light ink head, for example, and to perform the knockout of the thickening ink near the delivery of a dark ink head by generation of heat of the electric thermal-conversion field 103 as about several 100 shots to a dark ink head.

[0037] (The 3rd example) The effect which was further excellent in the dark ink head and the light ink head by considering as the configuration which changes both the interval of the empty regurgitation and the drive conditions of the empty regurgitation can be acquired.

[0038] That is, it is the neglect time T4 about the interval of the empty regurgitation of the neglect time T3 and light ink in the interval of the empty regurgitation of dark ink. The viscosity of the ink when performing the empty regurgitation by carrying out is arranged. Since the light ink of what can perform the stable empty regurgitation of neglect time is longer, even if the viscosity near the delivery of the light ink and dark ink is the same, light ink may have many amounts of thickening ink which vaporization should progress even inside [ the ] a nozzle compared with dark ink, and should be extruded. Then, the ink status in each nozzle of a light ink head and a dark ink head can be made the same by lengthening the interval of the empty regurgitation to a dark ink head, and making [ many ] the number of driving pulses for the empty regurgitation, and carrying out the empty regurgitation from masses about a light ink head.

[0039] (The 4th example) When a recording device is left by the damp environment over about one weeks or more, in order for the color which had melted into ink when the water component and solvent component in ink evaporated, ink viscosity became high and vaporization progressed further to carry out precipitation fixing and to get it blocked in a nozzle, in order to remove this fixing object, a supply recovery system which is shown in drawing 5 is constituted.

[0040] After drawing 5 shows the supply recovery system to one record head 22 and closes a bulb 136, it extrudes from a delivery the foreign matter got blocked with the ink which sent the ink in the sub tank 134 into the record head 22 from the supply way 132, and was sent in from the record head 22 with the gear pump 131. The ink revealed from the delivery is removed by the depuration means of the delivery side not to illustrate. Such a series of operation is called pressurization recovery action.

[0041] In addition, a bulb 136 is opened at the time of a record operation of a printing etc., and it supplies ink to the record head 22 through the ink supply way 1233.

[0042] The needs for pressurization recovery action differ in dark ink and light ink. Then, why the needs differ is explained from drawing 7 based on drawing 9.

[0043] Ink composition is made into an example, a color (FB2 as an example of BK ink (black ink)) is used 30%, and light ink uses [ a diethylene glycol DEG / dark ink ] the remainder as water 1% 4%. First, as composition of dark ink is shown in drawing 7, after one week neglect, a diethylene glycol DEG serves as 10%, and a color serves as [ the composition before neglect / water ] 4% of composition 25%. As a result of the experiment, as a color melted only 3% but water showed [ a diethylene glycol DEG ] in drawing 8 after one week neglect of dark ink to 25% of a solution, to 10%, the color separated the solubility of a color. On the other hand, as composition of light ink was shown in the drawing 9 and the drawing 10, after one week neglect, the diethylene glycol DEG became 25% 10%, the color became [ water ] 1%, and a color did not separate.

[0044] Therefore, in the case of dark ink, after one week neglect needs to remove a precipitation color by the pressurization recovery action mentioned above before the record operation of a printing etc., when it is light ink on the other hand, before a record operation of the printing after one week neglect etc., especially pressurization recovery action is not required, for example, it is

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---



enough for it to perform the empty regurgitation of about 100 shots mentioned above.

[0045] Then, in the case of this example, for every predetermined neglect time, such as one etc. week, when only the time when it is shorter than a dark ink head carries out pressurization recovery action of the light ink head, the futility of leakage ink is lost, without performing recovery action beyond the need to a light ink head. therefore, it is shown in drawing 6 -- as -- the object for dark ink regurgitation -- head 22CK and 22 -- the control circuit 141 for the pressurization recovery action of MK, 22YK, and KK 22 and the control circuit 142 for the pressurization recovery action of head 22CU for light ink regurgitation, 22MU, 22YU, and 22KUs are divided and constituted the timer for 143 clocking the neglect time of a recording device -- it is -- the time check -- based on time, control circuits 141 and 142 will operate by the predetermined neglect time interval Therefore, the recovery means 144 of a head is constituted by these timers 143 and control circuits 141,142.

[0046] In addition, you may shift the stage of control circuits 141 and 142 of operation so that pressurization recovery action of the dark ink head may be carried out at an interval shorter than a light ink head.

[0047] Furthermore, about a dark ink head, pressurization recovery action may be carried out after one week neglect, on the other hand, the empty regurgitation in the example mentioned above after one week neglect may be made to perform about a light ink head, and the technique of the recovery of the ink head of a shade may be changed. [0048] Moreover, you may be made to remove the foreign matter got blocked in the delivery by attracting ink from the ink delivery of a record head like the pressurization recovery action mentioned above.

[0049] (The 5th example) The pressurization recovery action which mentioned the record head delivery side above to the light ink head during the modality of color of light ink, color concentration, and neglect by the configuration of a capping unit which acts as a cap may be unnecessary.

[0050] In this case, it has the recovery system which consists of a gear pump 131, the supply way 132, the bulb 136, etc. which are shown in drawing 5 only to a dark ink head, and considers as the configuration without such a recovery system to a light ink head. By carrying out like this, it can consider as an easy configuration.

[0051] (The 6th example) It is also possible to constitute the recovery means which the ink viscosity after the same time neglect differs, and is different with a dark ink head and a light ink head since possibility of carrying out the color precipitation only of the dark ink head is high from a dark ink head and a light ink head.

[0052] For example, although there is much leakage ink and an equipment configuration becomes large, even if it carries out a color precipitation, the recoverable pressurization recovery system mentioned above is applied to a dark ink head, and the suction recovery system using the suction pump with which there is little leakage ink and an equipment configuration becomes small, and the capping unit is applied to a light ink head. In this case, capping of the capping unit will be carried out to the ink delivery of a light ink head, and it will attract a foreign matter with ink from an ink delivery with the suction force of a suction pump.

[0053] (The 7th example) View 11 sets 1 set of shade record heads of same color ink to 22K and 22U among two or more sets of different shade record heads for every ink color, and shows those driving-signal systems. In addition, the color concentration of dark ink shall have light ink the degree of 2 double degree here.

[0054] In drawing 11, according to a shade distribution table which is shown in drawing 12, the shade distribution processing section 151 distributes a picture signal to the picture signal for dark ink, and the picture signal for light ink, and sends each to the binary-ized processing section 152. The binary-ized processing section 152 makes binary the sent picture signal, respectively, and sends it to the corresponding head drivers 153K and 153U. The head drivers 153K and 153U drive the record heads 22K and 22U which correspond based on the inputted picture signal, and perform image recording.

[0055] The shade distribution table of drawing 12 makes the number of the dots only by light ink increase according to picture signal level in record within the limits of the highlight section from which picture signal level becomes 127 or less, so that each dot may not be conspicuous, in

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

order to mitigate the granular feeling of an ink drop. And picture signal level thins out the light ink dot of the record position which added the dark ink dot according to picture signal level, and drove in the dark ink dot with \*\*, after burying all the dots of light ink exceeding 127.

[0056] the case where a shade ink head is driven using such a shade distribution table -- dark -- in the light ink head 22U, duty becomes high rather than ink head 22K. For example, when the picture signal of duty was inputted an average of 30%, the duty ratio of dark ink and light ink became about 1:4 \*\*.

[0057] Drawing 14 is a plan of record head 22YK, 22YU, 22MK, 22MU, 22CK, 22CU, 22KK, and 22KUs in the same ink-jet recording device as the drawing 3 mentioned above, and the end of the blades 161, such as polyurethane whose free length is about 4mm, is being fixed to the mainframe side of equipment in the home position set up out of the printing area of the left-hand side in drawing. The blade 161 is arranged so that about 1mm of the other end may invade in the orientation of the delivery side of a record head, and as shown in drawing 14, in case the record head located in a line eight shades moves in the arrow head 29 orientation toward a printing area from a home position, it serves as the configuration that a blade 161 carries out the wiping of those ink delivery sides. Thus, when the wiping of the ink delivery side of eight heads is carried out with one blade 161, in order to avoid the color mixture of ink, the empty regurgitation of about 200 shots mentioned above in each of eight record heads out of the printing area before the record operation of the printing after a wiping etc. is performed.

[0058] this example is shown in drawing 13 -- as -- head 22CK for dark ink regurgitation, and 22 -- a time check of the timer 173 with which it has the wiping control circuit 171 for MK, 22YK, and KK 22, and the wiping control circuit 172 for head 22CU for light ink regurgitation, 22MU, 22YU, and 22KUs, and each control circuit 171 and 172 clocks the neglect time of a recording device -- based on time, it operates by the predetermined neglect time interval. And the recovery means 174 of a head is constituted by these timers 173 and control circuits 171, 172.

[0059] A deer is carried out, and in the case of this example, as mentioned above, the direction of a light ink head chooses the two wiping modes corresponding to having the printing duty which is about several times the dark ink head.

[0060] The 1st wiping mode is mode which only a dark ink head is retreated in the arrow head 162 orientation using an alternative head slide means by which it does not illustrate, and carries out the wiping only of the delivery side of a light ink head with a blade 161, as shown in drawing 15. On the other hand, the 2nd wiping mode is mode which carries out the wiping of all the ink heads of a shade, as shown in drawing 14. Control circuits 171 and 172 switch such selection in the two wiping modes automatically according to the need for the wiping of the ink head of a shade. In addition, the delivery side of the ink head of a shade is returned to a single tier at the time of a record operation of a printing etc.

[0061] In addition, the rate of the frequency in the mode which carries out the wiping of the total head, and the mode which carries out the wiping only of the light ink head is beforehand set to the predetermined rate (for example, 1:3) by prior experiment.

[0062] Moreover, when the wiping only of the light ink head is carried out, the empty regurgitation for color mixture prevention which was mentioned above is enough if it carries out only about a light ink head.

[0063] (Example of the octavus) Although the rate of the frequency in the mode which carries out the wiping of the total head, and the mode which carries out the wiping only of the light ink head was fixed in the 7th example mentioned above, this invention is not restricted to this.

[0064] In the shade distribution processing section 151 of the drawing 11 mentioned above, in distributing a shade picture signal using a shade distribution table which is shown in drawing 12, the rate of \*\* after shade distribution and the picture signal of \*\* changes a lot by the input level of the picture signal before shade distribution. For example, when the signal level before distribution is 127, light ink serves as duty 100% to dark ink being 0% duty, and light ink serves as duty 0% to dark ink being 100% duty in the time of level being 255. Thus, it depends for the rate of distribution of shade ink on the size of an input level.

[0065] Then, when the video count of the picture signal (\*\*) and picture signal (\*\*) after shade distribution is carried out, respectively and the count of a picture signal (\*\*) exceeds the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

predetermined set point, the wiping of a light ink head is performed, and on the other hand, when the count of a picture signal (\*\*) exceeds the predetermined set point, it is made to perform the wiping of a dark ink head in this example.

[0066] The same function as this can be had and depending, and the configuration which divides the picture signal before shade distribution into 0 – 127 level domain and 128 – 256 level domain, for example, carries out the video count of each, computes the ratio of the picture signal after shade distribution from those counted value, and determines the ratio of the frequency of the wiping of a dark ink head and a light ink head as an easy configuration according to the ratio can be taken.

[0067] Drawing 18 serves as the configuration which shows the configuration for a video count, compares the picture signal from a picture signal processing circuit with the fixed signal (for example, 128 level) from a fixed signal generating circuit, counts the number of pixels of the picture signal more than the level of a fixed signal by the counter 1, and counts the number of picture images of the picture signal of under the level of a fixed signal by the counter 2.

[0068] And the wiping of a light ink head is the time t1 of a lower formula (1). It carries out for setting (k1 is a predetermined value).

[0069]

[Equation 1]

$$t_1 = k_1 \times \frac{(\text{カウンタ 1 のカウント値}) + (\text{カウンタ 2 のカウント値})}{2}$$

( 1 )

[0070] Moreover, the wiping of a dark ink head is the time t2 of a lower formula (2). It carries out for setting (k2 is a predetermined value).

[0071]

[Equation 2]

$$t_2 = k_2 \times (\text{counted value of a counter 1}) \quad (2)$$

(The 9th example) Although only the dark ink head is made to slide in the 7th example mentioned above in order to carry out the wiping only of the light ink head, this invention is not restricted to this.

[0072] this example shows to the drawing 14 and the drawing 15 -- as -- each -- head 22YK-22KU is alike, respectively, and it has the corresponding blade (161KU-161YK), and drawing 16 is made to move the total head in the orientation of the arrow head 29, while all blades had been made to contact a corresponding head, so that it may be shown in the case of the mode which carries out the wiping of the total head. On the other hand, in the case of the mode which carries out the wiping only of the light ink head, while a blade slide means by which the blade corresponding to each \*\* ink head was not illustrated was made to contrast to the upper part in drawing and the blade corresponding to a light ink head had been made to contact a light ink head as shown in drawing 17, the total head is moved in the orientation of the arrow head 29.

[0073] (in addition to this) In addition, especially this invention is equipped with means (for example, the electric thermal-conversion field, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used also in an ink-jet recording method in order to make the ink regurgitation perform, and brings the effect which was excellent in the record head of the method which makes the change of state of ink occur with the aforementioned heat energy, and the recording device. It is because high-density-izing of record and highly minute-ization can be attained according to such a method.

[0074] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. patent specification of No. 4723129, and this No. 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called on-demand type and a continuous system. On the electric thermal-conversion field which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the on-demand type case. By impressing at least one driving signal

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

which gives the rapid temperature rise which corresponds to recording information and exceeds nucleate boiling. Since the electric thermal-conversion field generates heat energy, the heat operation side of a record head is made to produce film boiling and the foam in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by the couple 1 as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of this foam, and deflation, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth deflation of the foam will be performed pertinently instantly, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. patent specification of No. 4463359, and this No. 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. patent specification of No. 4313124 of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operation side are adopted, further excellent record can be performed.

[0075] The configuration using the U.S. patent specification of No. 4558333 which indicates the configuration arranged to a delivery which is indicated by each above-mentioned specification as a configuration of a record head, the liquid route, and the field to which the heat operation section other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angled liquid flow channel) of the electric thermal-conversion field is crooked, and the U.S. patent specification of No. 4459600 is also included in this invention. In addition, the effect of this invention is effective also as a configuration based on JP,59-138461,A which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the configuration which makes a common slit the regurgitation section of the electric thermal-conversion field to two or more electric thermal-conversion fields, or heat energy is made to correspond to the regurgitation section. That is, it is because it can record efficiently certainly according to this invention no matter the gestalt of a record head may be what thing.

[0076] Furthermore, this invention is effectively applicable also to the record head of the full-line type which has a length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. As such a record head, any of the configuration which fills the length with the combination of two or more records head, and the configuration as one record head formed in one are sufficient.

[0077] In addition, this invention is effective when a thing of a serial type like an upper example also uses the record head of the cartridge type with which the ink tank was formed in one for the record head fixed to the mainframe of equipment, the exchangeable chip type record head to which the electric connection with the mainframe of equipment and supply of the ink from the mainframe of equipment are attained by the mainframe of equipment being equipped, or the record head itself.

[0078] Moreover, as a configuration of the recording device of this invention, since the effect of this invention can be stabilized much more, it is desirable to add the regurgitation recovery means of a record head, a preliminary supplementary means, etc. If these are mentioned concretely, a preheating means to heat using the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion field, the heating elements other than this, or such combination over a record head, and a reserve regurgitation means to perform the regurgitation other than record can be mentioned.

[0079] Moreover, although only one piece was prepared also about the modality or the number of a record head carried, for example corresponding to monochromatic ink, corresponding to two or more ink which differs in others and record color or concentration, it may be prepared the number of two or more pieces. That is, this invention is very effective also in the equipment equipped with at least one of each full color recording modes by the double color color of a different color, or color mixture, although not only the recording mode of only mainstream colors, such as the nigrities, but a record head may be constituted in one as a recording mode of a recording device or the paddle gap by two or more combination is sufficient, for example.

[0080] Furthermore, in addition, in this invention example explained above, although ink is explained as a liquid it is ink solidified less than [ a room temperature or it ], and what is softened or liquefied at a room temperature may be used. Or in an ink-jet method, since what

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---



carries out a temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself by within the limits [ 70 degrees C or less ] 30 degrees C or more and it is in a stable regurgitation domain about the viscosity of ink, ink may use what makes the shape of liquid at the time of use record signal grant. In addition, in order to prevent the temperature up by heat energy positively by your making it use it as energy of the change of state from the solid status to the liquid status of ink, or in order to prevent vaporization of ink, you may use the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied by heating. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied when using the ink of the property liquefied for the first time by grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. The ink in such a case is good also as liquefied to a porous material sheet concavity or a breakthrough which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A, or gestalt which counters to the electric thermal-conversion field in the status that it was held, as a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0081] Furthermore, in addition, although used as gestalt of this invention ink-jet recording device as the picture image outgoing end end of information-processing devices, such as a computer, you may take the gestalt of the reproducing unit combined with others, the reader, etc., and the facsimile apparatus which has a transceiver function further.

[0082]

[Effect of the Invention] As explained above, since the ink-jet recording device of this invention is the configuration of performing regurgitation recovery according to the concentration of the ink which carries out the regurgitation of the ink of different concentration to two or more record heads which carry out the regurgitation, it can guarantee the always stabilized regurgitation by required sufficient regurgitation recovery doubled with the property of shade ink.

[0083] As the above-mentioned regurgitation recovery, arbitrary processings of the wiping of a compulsory flow to the ink in the empty regurgitation which makes the ink which does not participate in record breathe out, and a record head, and an ink delivery etc. can be adopted, and those processings can also be combined.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block block diagram showing the important section of the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is explanatory drawing of the relation between the neglect time of shade ink, and viscosity.

[Drawing 3] It is the perspective diagram showing the important section of an example of the ink-jet recording device which can apply this invention.

[Drawing 4] It is the perspective diagram showing an example of the configuration of the record head shown in drawing 3.

[Drawing 5] It is the outline block diagram of the supply recovery system which shows the 4th example of this invention.

[Drawing 6] It is the block block diagram of the outline for explaining the control section of the supply recovery system shown in drawing 5.

[Drawing 7] It is explanatory drawing of the relation of composition and neglect time of dark ink.

[Drawing 8] It is explanatory drawing of the relation between the viscosity of dark ink, and neglect time.

[Drawing 9] It is explanatory drawing of the relation of composition and neglect time of light ink.

[Drawing 10] It is explanatory drawing of the relation between the viscosity of light ink, and neglect time.

[Drawing 11] It is the block block diagram of the outline for explaining the mechanical component of the record head in the 7th example of this invention.

[Drawing 12] It is explanatory drawing of the distribution table with which the shade distribution processing section shown in drawing 11 is equipped.

[Drawing 13] It is the block block diagram showing the important section of the 7th example of this invention.

[Drawing 14] It is the plan of the important section for explaining the 2nd wiping mode by the recovery means shown in drawing 13.

[Drawing 15] It is the plan of the important section for explaining the 1st wiping mode by the recovery means shown in drawing 13.

[Drawing 16] It is the plan of the important section for explaining the total head wiping mode in the 9th example of this invention.

[Drawing 17] It is the plan of the important section for explaining the light head wiping mode in the 9th example of this invention.

[Drawing 18] It is a block block diagram for explaining the configuration for the video count in the example of the octavus of this invention.

[Description of Notations]

22CKs, 22MK, 22YK, 22KK Record head for dark ink regurgitation

22CU, 22MU, 22YU, 22KU Record head for light ink regurgitation

31, 32 Empty regurgitation control circuit

35 Neglect Time Timer

36 Processing Means

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

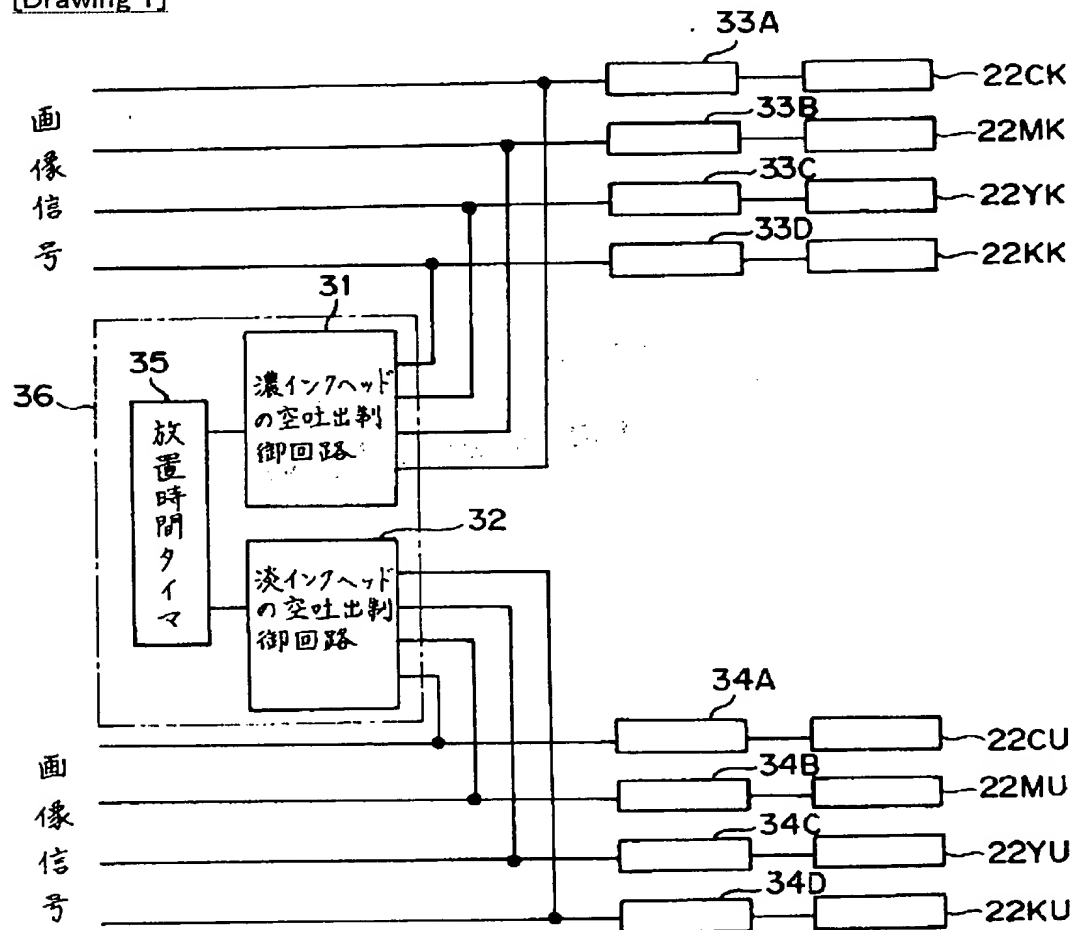
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

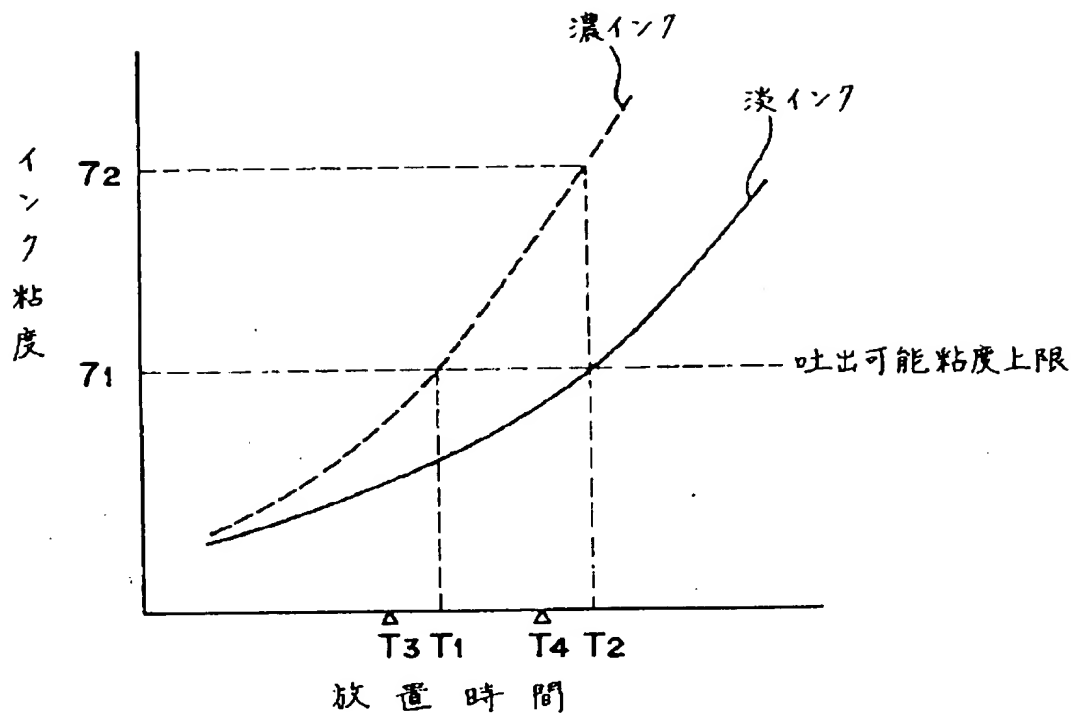
[Drawing 1]



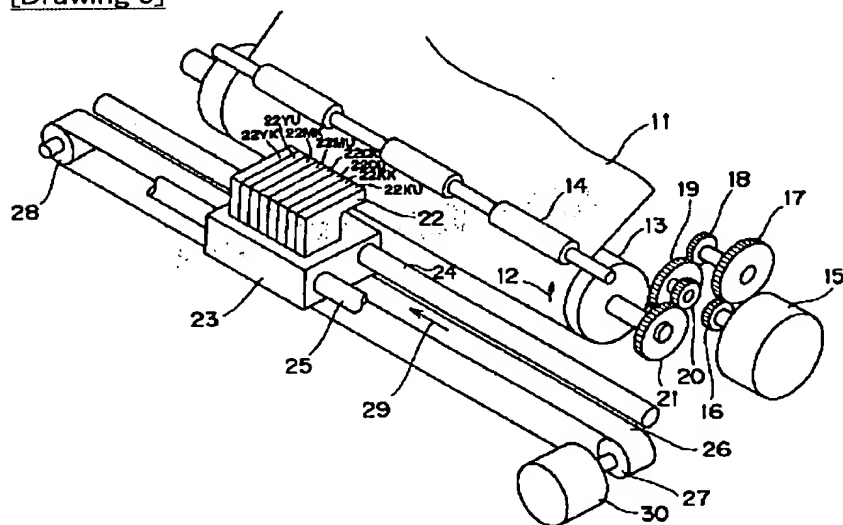
[Drawing 2]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

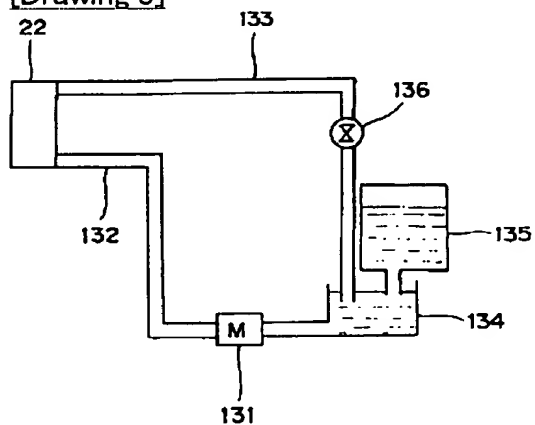
---



[Drawing 3]



[Drawing 5]

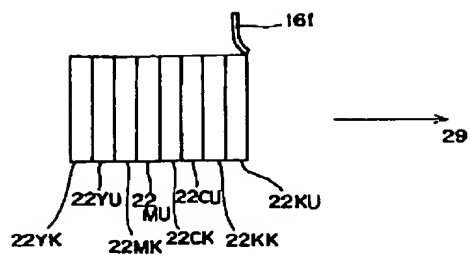


[Drawing 14]

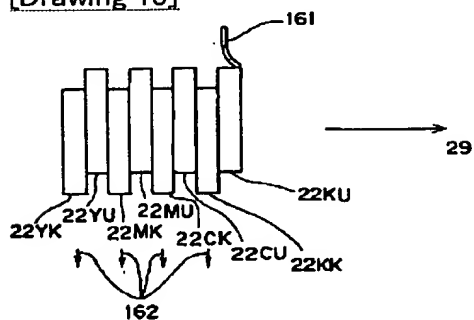
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

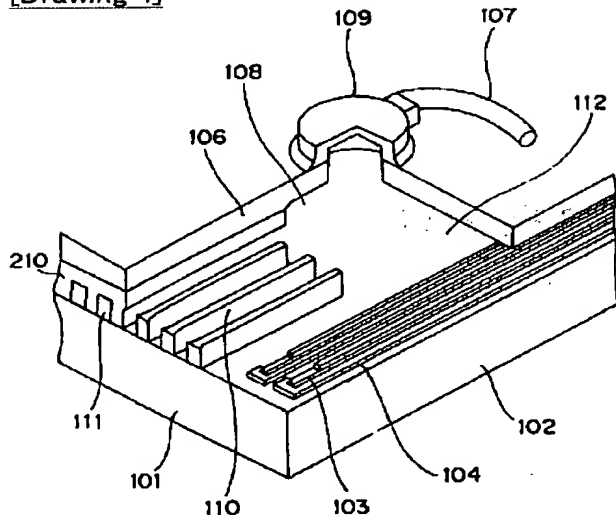




[Drawing 15]



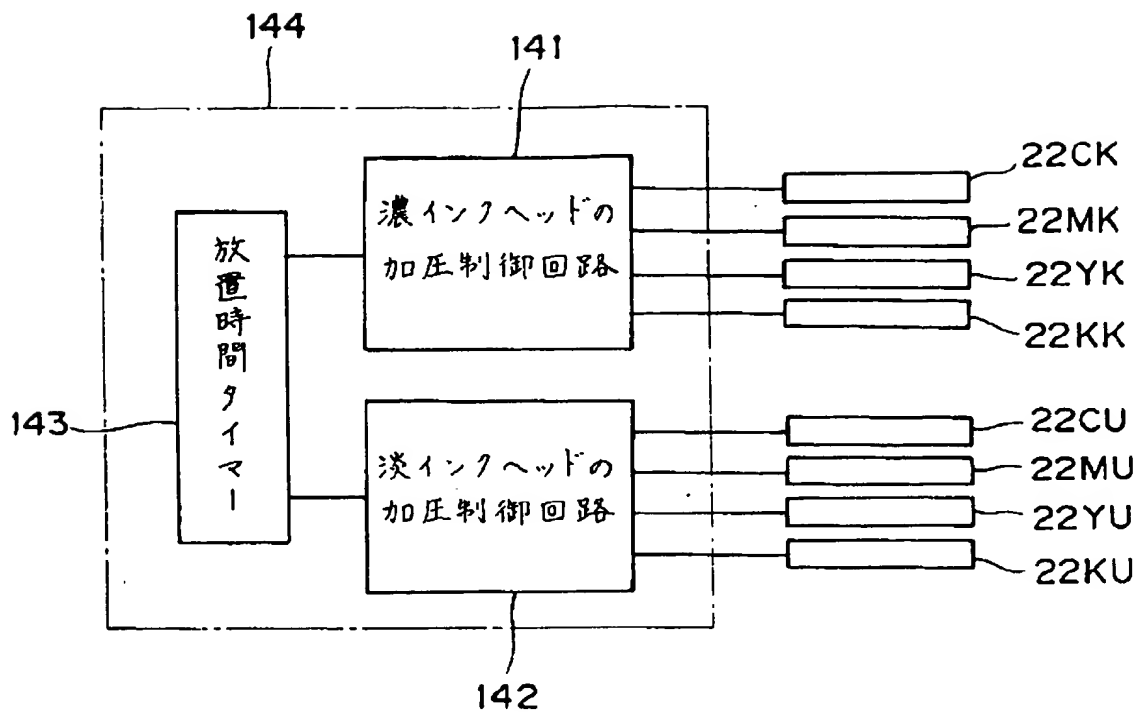
[Drawing 4]



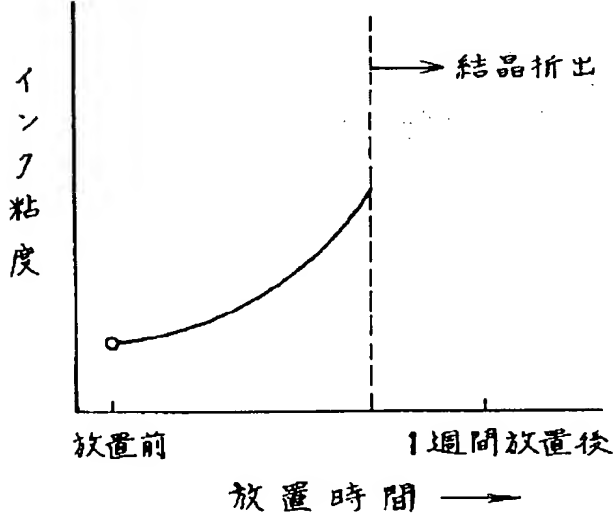
[Drawing 6]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---



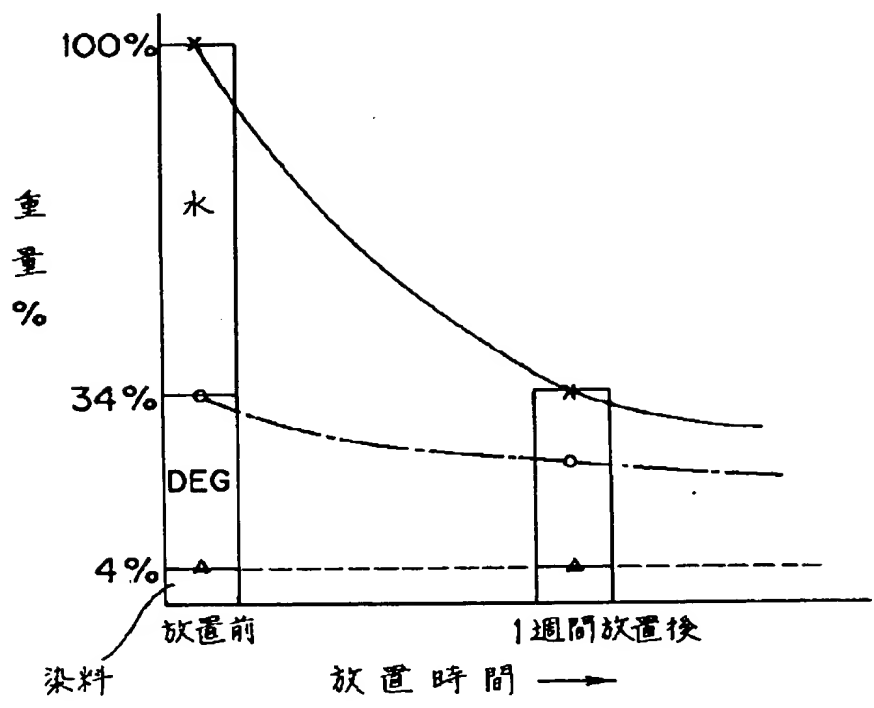
[Drawing 8]



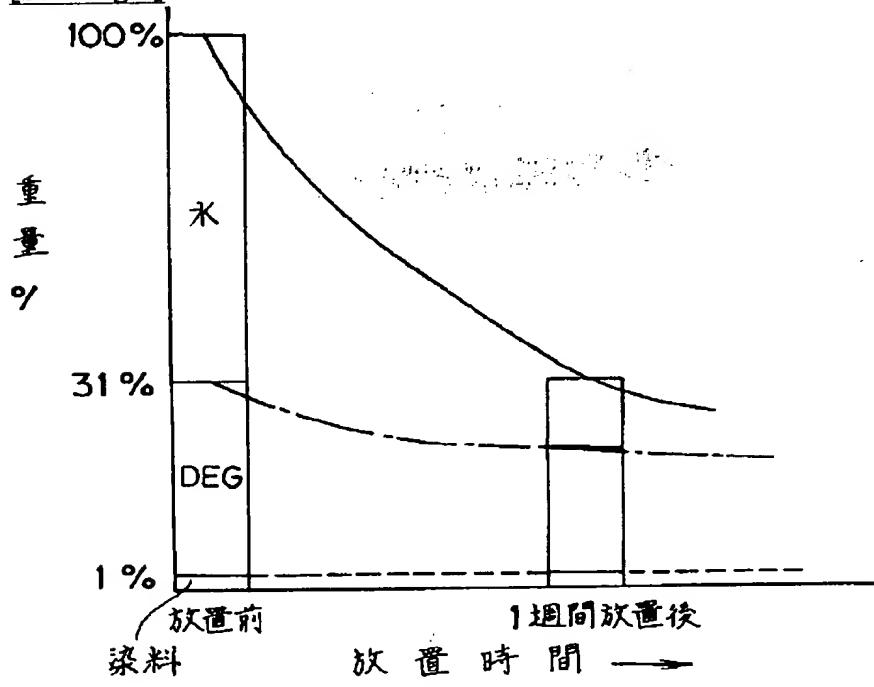
[Drawing 7]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---



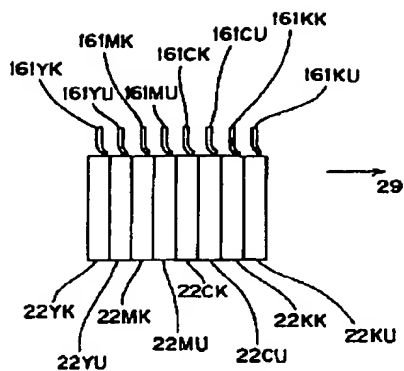
[Drawing 9]



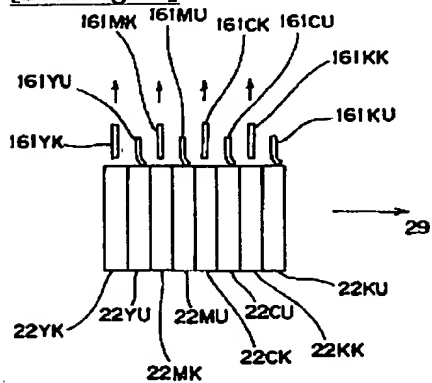
[Drawing 16]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

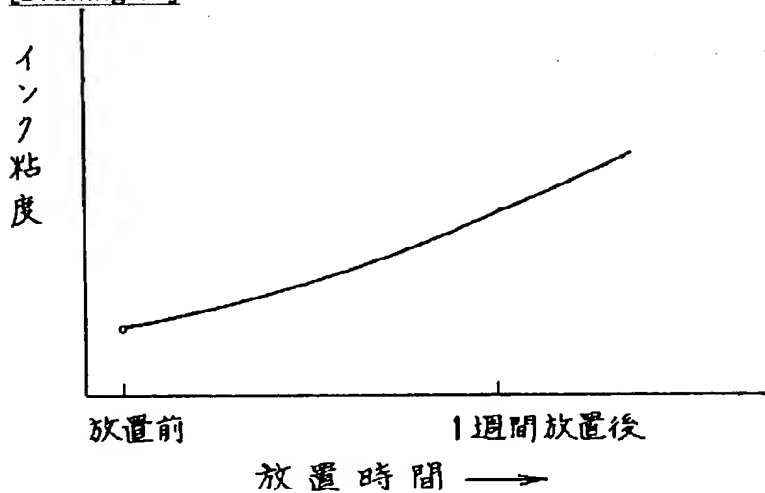
---



[Drawing 17]



[Drawing 10]

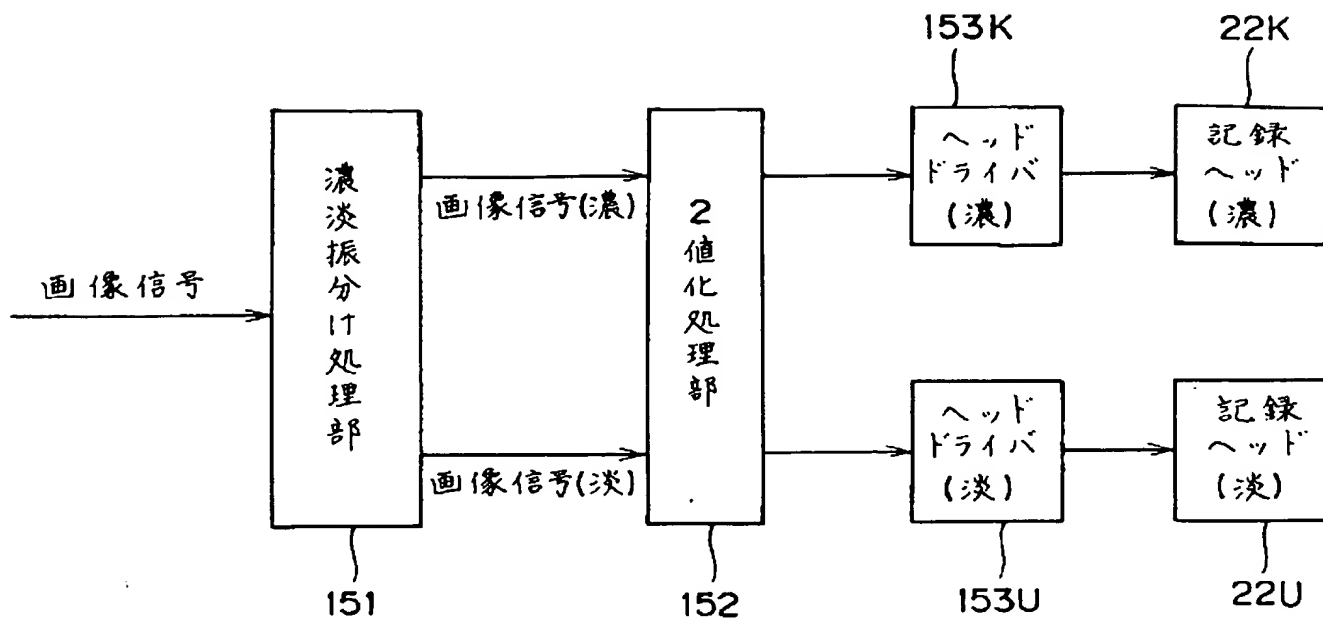


[Drawing 11]

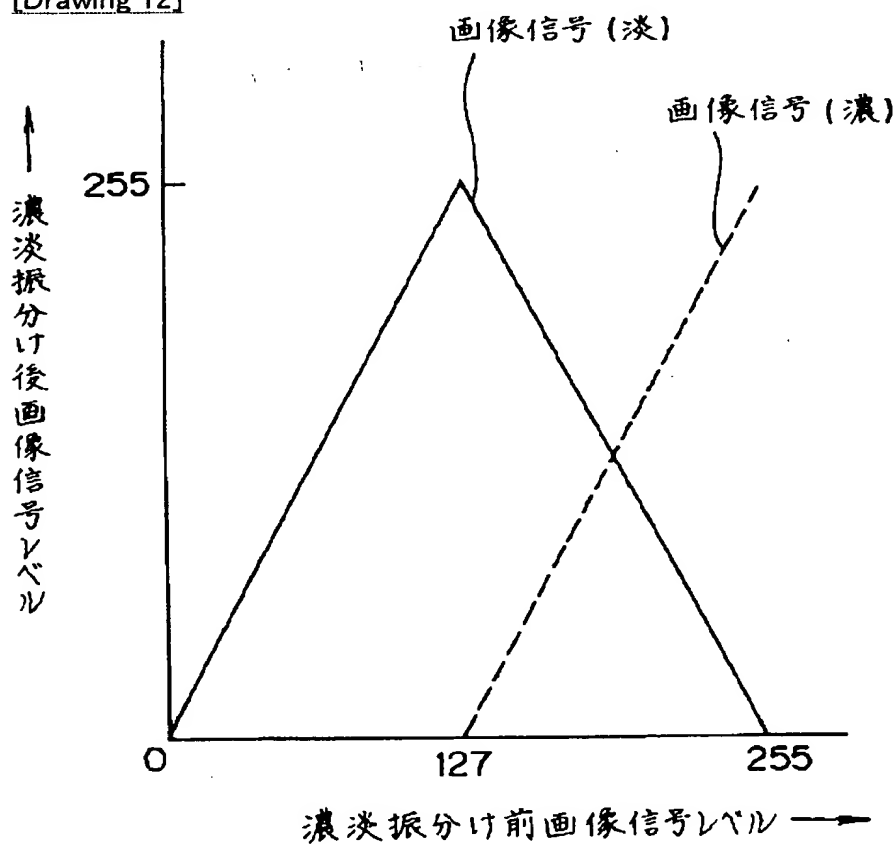
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---





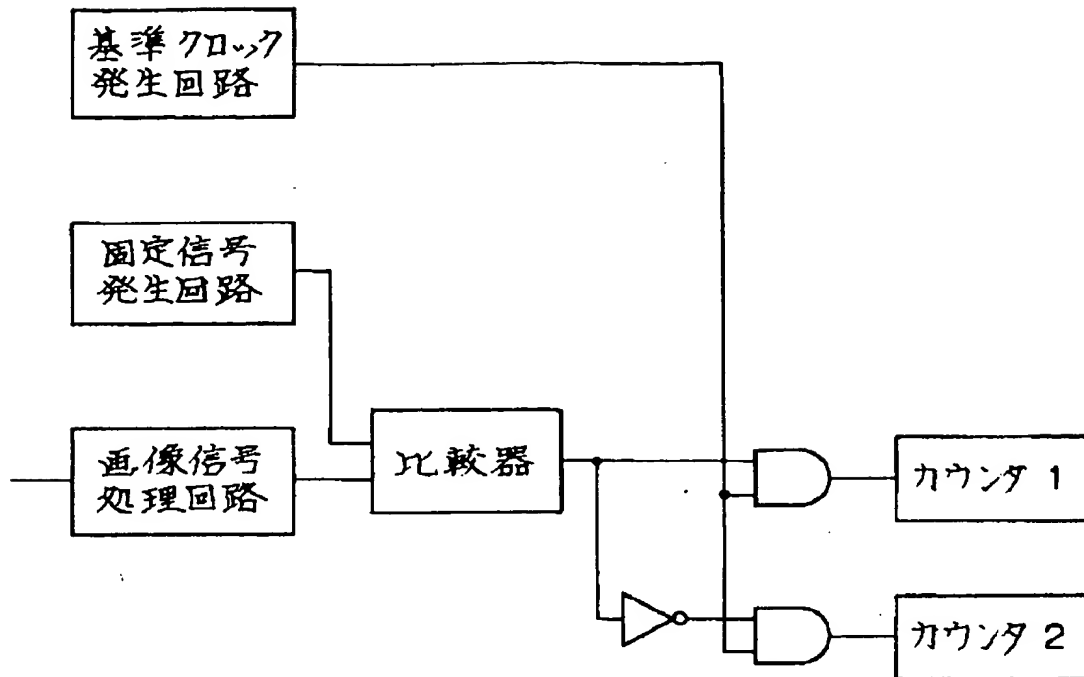
[Drawing 12]



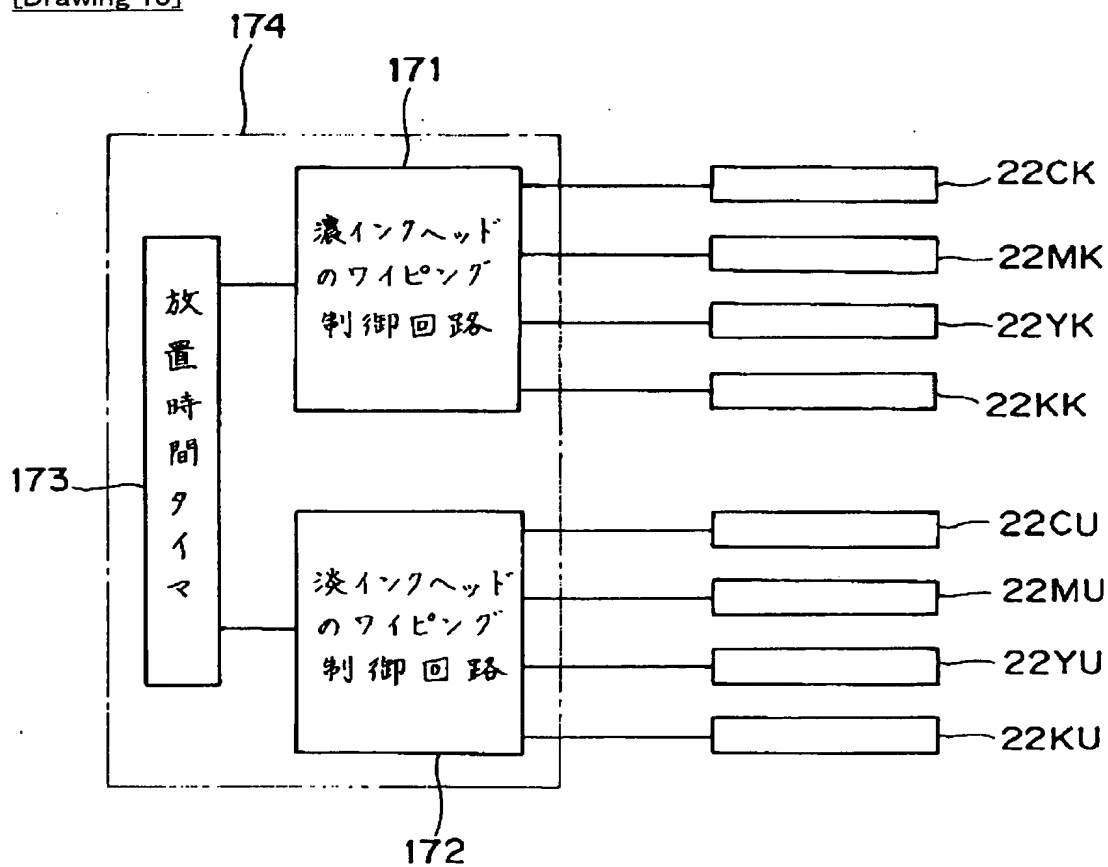
[Drawing 18]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---



[Drawing 13]



[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

---

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-92579

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	職別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/175 2/205		8306-2C 9012-2C	B 4 1 J 3/ 04	1 0 2 Z 1 0 4 X

審査請求 未請求 請求項の数7(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平3-256708

(22)出願日 平成3年(1991)10月3日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 福島 久史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

(72)発明者 鈴木 章雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

(72)発明者 弾塚 俊光

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ  
ノン株式会社内

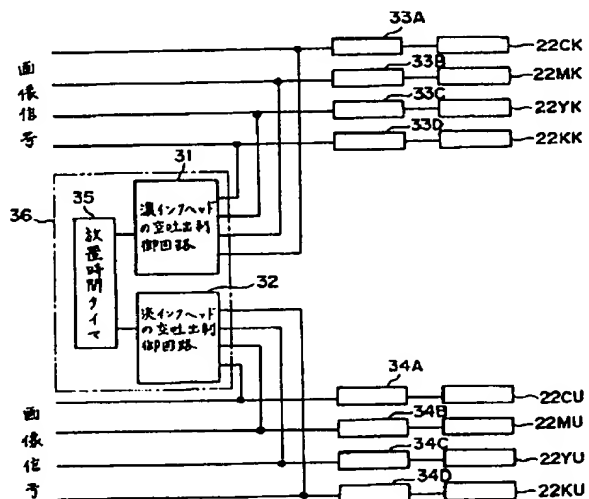
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 異なる濃度のインクを吐出する複数の記録ヘッドの個々に対して、必要十分な吐出回復処理を行う。

【構成】 濃インク吐出用の記録ヘッド22CK, 22MK, 22YKおよび22KKに対して、記録に関与しないインクの空吐出を行わせるための空吐出制御回路31と、淡インク吐出用の記録ヘッド22CU, 22MU, 22YUおよび22KUに対して、記録に関与しないインクの空吐出を行わせるための空吐出制御回路32とを分けて構成し、インク濃度に応じた時間だけ放置時間が経過することにより、制御回路31および32が異なるインターバルで動作する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 濃度が異なる複数種のインクを該インクのそれぞれに対応する複数の記録ヘッドから吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、

前記複数の記録ヘッドのそれぞれのインクの吐出状態を良好なものとするための吐出回復処理を行う処理手段を備え、

前記処理手段は、前記複数の記録ヘッドのそれぞれが吐出するインクの濃度に応じて、該複数の記録ヘッドのそれぞれの吐出回復処理の条件を異ならせるものであることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記吐出回復手段は、記録に関与しないインクを前記複数の記録ヘッドのそれぞれから吐出させるものであることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項3】 前記吐出回復手段は、前記複数の記録ヘッドから吐出させる記録に関与しないインクの所定時間当たりの吐出回数を前記吐出回復処理の条件として異ならせるものであることを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記吐出回復手段は、前記複数の記録ヘッド内のインクを流動させるものであることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記吐出回復手段は、前記複数の記録ヘッド内のインクを流動させる強さを前記吐出回復処理の条件として異ならせるものであることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記吐出回復手段は、前記複数の記録ヘッドのインク吐出部を掃除する手段であることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記吐出回復手段は、前記複数の記録ヘッドのインク吐出部の所定時間当たりの掃除回数を前記吐出回復処理の条件として異ならせるものであることを特徴とする請求項6に記載のインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、濃度が異なる複数種のインクを用いて記録を行うインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より濃度が異なる複数種のインクを用いて高い階調性を得るインクジェット記録装置としては、例えば本出願人が先に提案した特公平2-14905号に開示されたものがある。かかる装置によれば、1種類のドットだけでは表現できない階調の表現も可能となる。

【0003】 一方、インクジェット記録装置には、インクの吐出状態を良好なものとするための吐出回復処理を行うものがある。その吐出回復処理の方法の例としては、次のa、bおよびcの3つがある。

【0004】 a. インクの経時変化に伴う粘度増加による不吐出を予防するため、所定インターバルで画像形成の領域外に向って全ての記録ヘッドのノズルから同様にインクを吐出する方法（以下、「空吐出」という）。

【0005】 b. 長期の放置によって生じる記録ヘッドのインク吐出口近傍の増粘インクの除去、およびインクの不吐出の原因となるインク吐出口への付着物の除去等のために、インク吐出口にインクを供給する供給路中などに、ポンプなどの強制流動手段を備えて、全ての記録ヘッドに関して同様に、それらのインク吐出口近傍に存在するインクに強制的に流動を起こす方法。

【0006】 c. 高いデューティでインクを吐出して、印字等を繰返した際には、記録媒体からはね返ったインク滴等が記録ヘッドの吐出口に付着して、インクの不吐出を起こしてしまう場合があるため、その不吐出を未然に防止すべく、記録ヘッドの吐出口に当接する可撓性のブレードを備えて、そのブレードにより全ての記録ヘッドの吐出口付近を同様にワイピングして付着液滴をふきとる方法。

20 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、濃度が異なる複数種のインクを用いて記録を行うインクジェット記録装置に、上述したa、bおよびcの方法を採用して、全ての記録ヘッドに対して同様の吐出回復処理を行った場合には、次のような問題がある。

【0008】 [aの方法の場合の問題] 濃インクと淡インクとでは、経時的な粘度変化の速度が濃インクの方が速いため、濃インク吐出用の記録ヘッドの方が、淡インク吐出用の記録ヘッドよりも短いインターバルでの空吐出が必要となる。

30 【0009】 しかし、仮に濃インク吐出用の記録ヘッドに必要な短いインターバルで全ての記録ヘッドを空吐出させた場合には、淡インク吐出用の記録ヘッドに対しては、空吐出の頻度が過剰となり、必要以上の空吐出によって廃インク量が多くなるという問題がある。

【0010】 [bの方法の場合の問題] 濃インクと淡インクとでは、経時的な粘度変化の速度が濃インクの方が速いため、長時間放置後に印字等の記録を行う場合は、濃インク吐出用の記録ヘッドに関しては、そのヘッド内のインクに強制的な流動を起こさなければインクを吐出しないことがあるものの、淡インク吐出用の記録ヘッドに関しては、そのヘッド内のインクに強制的な流動を起こさなくてもインクを吐出することがある。

40 【0011】 したがって、全ての記録ヘッドに関して、同様にインクの強制的な流動を起こした場合には、淡インクの吐出用の記録ヘッドに対する不必要なインクの強制流動によって、時間的ロスが生じると共に、インクの強制的な流動によって廃インクとなってしまう漏洩インクが必要以上に生じてしまうという問題がある。

50 【0012】 [cの方法の場合の問題点] インクの濃度

によって、それに対応する記録ヘッドのデューティが大きく異なるため、高いデューティでインクを吐出して印字等の記録をする淡インク吐出用の記録ヘッドに合わせて、全ての記録ヘッドに対して同様のワイピング動作を行った場合には、低いデューティで印字等の記録をする濃インク吐出用の記録ヘッドに対しては、必要以上のワイピング動作を行うことになり、ブレードの劣化を早めたり、インク吐出口の面の疲労を早めたりするという問題がある。

【0013】本発明の目的は、異なる濃度のインクを吐出する複数の記録ヘッドの個々に対して、最適な吐出回復処理を行うことができるインクジェット記録装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット記録装置は、濃度が異なる複数種のインクを該インクのそれぞれに対応する複数の記録ヘッドから吐出させて記録を行うインクジェット記録装置において、前記複数の記録ヘッドのそれぞれのインクの吐出状態を良好なものとするための吐出回復処理を行う処理手段を備え、前記処理手段は、前記複数の記録ヘッドのそれぞれが吐出するインクの濃度に応じて、該複数の記録ヘッドのそれぞれの吐出回復処理の条件を異ならせるものであることを特徴とする。

【0015】

【作用】本発明のインクジェット記録装置は、異なる濃度のインクを吐出する複数の記録ヘッドに対して、吐出するインクの濃度に応じた吐出回復処理を行うことにより、濃淡インクの特性に合わせた必要十分な吐出回復処理によって、常に安定した吐出を行う。

【0016】上記の吐出回復処理としては、記録に関与しないインクを吐出させる空吐出、記録ヘッド内のインクに対する強制的な流動、およびインク吐出口のワイピング等の任意の処理を採用することが可能であり、またそれらの処理を組み合わせることも可能である。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】（第1の実施例）図1から図4は、本発明の第1の実施例を説明するための図である。

【0019】まず、インクジェット記録装置としてのプリンタの記録部を示す図3において、11は記録媒体としての記録紙であり、プラテン13とピンチローラ14とにより矢印12の方向に移動されつつ、その上面に印字等の画像の記録が行われる。紙送りモータ15の駆動力は、ギア16～21を介してプラテン13に伝達されて、プラテンを回転駆動する。22はキャリッジ23上に取り付けられたヘッドユニットであり、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの各濃淡インクを吐出するヘッド22YK、22YU、22MK、22MU、2

2CK、22CU、22KKおよび22KUを有する。22YKおよび22YUはイエローの濃インクおよび淡インク吐出用の記録ヘッド、22MKおよび22MUはマゼンタの濃インクおよび淡インク吐出用の記録ヘッド、22CKおよび22CUはシアンの濃インクおよび淡インク吐出用の記録ヘッド、22KKおよび22KUはブラックの濃インクおよび淡インク吐出用の記録ヘッドである。20は、ローラ27および28の間に架け渡されたベルト26を介してキャリッジ23を駆動するモータであり、キャリッジ23はロッド24および25に沿って矢印29の方向に移動する。

【0020】次に、本実施例の装置に用いるインクジェット記録ヘッドの吐出原理について説明する。

【0021】インクジェット記録装置に適用される記録ヘッドは、一般に微細な液体吐出口（オリフィス）、液路およびこの液路の一部に設けられるエネルギー作用部と、該作用部にある液体に作用させる液滴形成エネルギーを発生するエネルギー発生手段とを具えている。

【0022】このようなエネルギーを発生するエネルギー発生手段としてはピエゾ素子等の電気機械変換体を用いたもの、レーザ等の電磁波を照射して、そこにある液体に吸収させて発熱させ、該発熱による作用で液滴を吐出、飛翔させるようにしたもの、あるいは電気熱変換体によって液体を加熱して液体を吐出させるようにしたもの等がある。

【0023】その中でも熱エネルギーによって液体を吐出させるインクジェット記録方式に用いられる記録ヘッドは、記録用の液滴を吐出して飛翔用液滴を形成するための液体吐出口（オリフィス）を高密度に配列することができ、また、高解像力の記録をすることが可能である。また、電気熱変換体をエネルギー発生手段として用いた記録ヘッドは、記録ヘッドとして全体的なコンパクト化も容易で、かつ、最近の半導体分野における技術の進歩と信頼性の向上が著しいIC技術やマイクロ加工技術の長所を十二分に活用でき、長尺化および面状化（2次元化）が容易であること等から、マルチノズル化／高密度化実装化が容易で、しかも大量に生産性よく、製造コストも安価なインクジェット記録用ヘッドを提供することが可能である。

【0024】このようにエネルギー発生手段に電気熱変換体を用い、半導体製造プロセスを経て製造されたインクジェット記録ヘッドは、一般には、各インク吐出口に対応した液路を設け、該液路毎に、該液路を満たす液体に熱エネルギーを作用させて、対応するインク吐出口から液体を吐出して飛翔用液滴を形成する手段としての電気熱変換体が設けられ、各液路には、各液路に連通している共通液室から液体が供給される構造となっている。

【0025】なお、インク吐出部の製造方法について、本出願人は、第1の基板上に少なくとも液路を形成するための固体層と、少なくとも液路の壁の形成に利用する

活性エネルギー線硬化性材料層と、第2の基板とを順次積層し、その後、該第2の基板上にマスクを積層し、該マスクの上方から活性エネルギー線を照射して、活性エネルギー線硬化性材料層の少なくとも液路の構成部分として硬化させ、さらに固体層と活性エネルギー線硬化性材料層の未硬化部分を2つの基板間から除去し、少なくとも液路を形成する方法を出願（特開昭62-253457号公報参照）した。

【0026】図4は上述したインクジェット記録ヘッドの概略構成を示す。この図から明らかなように記録ヘッド101はエッチング蒸着、スパッタリング等の半導体製造プロセス工程を経て、第1の基板である基板102上に成膜された電気熱変換体103、電極104、液路110を有する硬化した活性エネルギー線硬化性材料層210および天板106で構成されている。

【0027】しかしてこのような記録ヘッド101では記録用液体112が図示していない液体貯蔵室から液体供給管107を通して共通液室108内に供給される。

109は液体供給管用コネクタである。共通液室108内に供給された液体112は毛管現象により液路110内に供給され、液路先端のインク吐出口111でメニスカスが形成されることにより安定に保持される。そこで、電気熱変換体103に通電されることにより、電気熱変換体面上の液体が加熱され、発泡現象が発生し、その発泡のエネルギーによりインク吐出口111から液滴が吐出する。上述したような構成により、吐出口密度400DP1といった高密度の液路配管でマルチノズルのインクジェット記録ヘッドを形成することができた。

【0028】かかるインクジェット記録装置においては、長期間の放置によってインク吐出口からインク中の揮発成分が蒸発し、インク粘度が増加して記録ヘッドの吐出可能粘度上限を越えた場合には、インクの不吐出という現象が起きてしまう。

【0029】それに対して、以下に示すような不吐出防止手段をとる。

【0030】まず、放置時間とインク粘度の増加の関係を図2により説明する。濃インク使用の際の粘度の変化特性を図2中の点線で示す。濃インクは放置時間 $T_1$ のときに、揮発成分の蒸発によって吐出可能な上限の粘度である $\eta_1$ となり、それ以上の長時間にわたって放置した場合には、その濃インクの吐出が不可能となる。したがって、濃インクに関しては、 $T_1$ より短い放置時間である図2中 $T_2$ の時間が経過することによって空吐出を行うことによって不吐出を未然に防止できることとなる。

【0031】一方、淡インクは、揮発成分の蒸発に伴う粘度の増加が緩やかであり、放置時間とインク粘度の関係は、図2中の実線に示すように変化し、吐出可能粘度の上限である $\eta_2$ に達する放置時間は $T_2$ であって、濃インク使用の場合の $T_1$ より長くなる。したがって、淡インク使用の場合には、 $T_2$ より短い放置時間である図

2中の時間 $T_2$ が経過することによって空吐出を行うことによって、不吐出を未然に防止できることとなる。

【0032】そこで、本実施例では、図1に示すように、濃インク吐出用のヘッド22CK、22MK、22YKおよび22KKの空吐出制御回路31と、淡インク吐出用のヘッド22CU、22MU、22YUおよび22KUの空吐出制御回路32とを分けて構成している。

【0033】そして、前者の空吐出制御回路31によって、前述した放置時間 $T_1$ が経過することによって、濃インク吐出用のヘッド22CK、22MK、22YKおよび22KKのそれぞれに対応する駆動回路33A、33B、33Cおよび33Dを駆動して、それぞれのヘッドから記録紙11上の画像形成の領域外に向って、例えばそれぞれのヘッドに対向させたインク受容体に向ってインクを空吐出させる。さらに、後者の空吐出制御回路32によって、前述した放置時間 $T_2$ が経過することによって、淡インク吐出用のヘッド22CU、22MU、22YUおよび22KUのそれぞれに対応する駆動回路34A、34B、34Cおよび34Dを駆動して、それぞれのヘッドから記録紙11上の画像形成の領域外に向って、例えばそれぞれのヘッドに対向させたインク受容体に向ってインクを空吐出させる。35は記録装置の放置時間を計時するためのタイマであり、その計時時間に基づいて、制御回路31および32が $T_1$ および $T_2$ の放置時間間隔で動作することになる。したがって、これらのタイマ35および制御回路31、32によってヘッドの回復処理を行う処理手段36が構成されている。

【0034】このように、本実施例の場合は、インクの濃度に応じたタイミングでヘッドからのインクの空吐出を行うことにより、無駄な空吐出によるインクの消費をなくすることができる。ちなみに、従来の場合には、濃インクおよび淡インクの区別なく、放置時間 $T_1$ ごとに空吐出を行っていたため、淡インクに対しては空吐出の頻度が必要以上に多くなって、インクの無駄があった。

【0035】（第2の実施例）前述した第1の実施例においては、濃インクヘッドと淡インクヘッドとで空吐出のインターバルを異ならせているが、空吐出のインターバルを共通にしておいて、空吐出の駆動条件を異ならせるようにしても同様の効果を得ることができる。

【0036】すなわち、空吐出の共通のインターバルを図2の放置時間 $T_2$ に設定し、濃インクヘッドに対しては、その濃インクの粘度が $\eta_2$ であってもそのインクを確実に吐出できるような大きなインク吐出エネルギーを与えるように駆動する。例えば、前述したインクジェット記録において、電気熱変換体103（図3参照）の駆動パルスの幅を伸ばしたり、その駆動パルスを分割したり駆動電圧を上げたりすることによって、大きなインク吐出エネルギーを得ることができる。また、例えば空吐出のための駆動パルスのパルス数を淡インクヘッドに対して5-0発程度とし、これに対して濃インクヘッドに対



して数百発程度として、電気熱変換体103の発熱によってインクの粘度を下げ、これにより濃インクヘッドの吐出口近傍の増粘インクの押し出しを実行するようにしてもよい。

【0037】(第3の実施例)濃インクヘッドと淡インクヘッドとで、空吐出のインターバルと空吐出の駆動条件との両方を異ならせる構成とすることによって、さらに優れた効果を得ることができる。

【0038】すなわち、濃インクの空吐出のインターバルを放置時間 $T_1$ 、淡インクの空吐出のインターバルを放置時間 $T_2$ 、とすることによって空吐出を行うときのインクの粘度を揃えて、安定した空吐出を行うことができるものの、淡インクの方が放置時間が長いために、その淡インクと濃インクの吐出口近傍の粘度は同じであっても、濃インクに比べて淡インクは、そのノズル内部にまで蒸発が進み、押し出すべき増粘インク量が多い場合がある。そこで、淡インクヘッドに関しては、濃インクヘッドに対して空吐出のインターバルを長くし、かつ空吐出のための駆動パルス数を多くして多数発空吐出することによって、淡インクヘッドと濃インクヘッドとのそれぞれのノズル内におけるインク状態を同一にすることができる。

【0039】(第4の実施例)1週間程度以上にわたって記録装置を低湿環境に放置した場合には、インク中の水成分と溶剤成分が蒸発し、インク粘度が高くなり、さらに蒸発が進むとインク中に溶けていた染料が析出固着してノズルにつまってしまうため、この固着物を除去するために図5に示すような供給回復系を構成する。

【0040】図5は1つの記録ヘッド22に対する供給回復系を示し、バルブ136を閉じてから、ギヤポンプ131によってサブタンク134中のインクを供給路132から記録ヘッド22へ送り込み、その記録ヘッド22から送り込んだインクと共に、つまった異物を吐出口から押し出すようになっている。吐出口から漏洩したインクは図示しない吐出口面の清掃手段によって除去される。このような一連の動作を加圧回復動作という。

【0041】なお、印字などの記録動作時は、バルブ136を開いて、インク供給路1233を経て記録ヘッド22にインクを供給する。

【0042】加圧回復動作の必要性は、濃インクと淡インクとで異なる。そこで、その必要性が異なる理由を図7から図9に基づいて説明する。

【0043】インク組成は、一例としてジエチレングリコールDEGが30%、染料(BKインク(ブラックインク)の一例としてFB2)は濃インクが4%、淡インクが1%、残りは水とする。まず、濃インクの組成は、図7に示すように、放置前の組成が1週間放置後には、水が10%、ジエチレングリコールDEGが25%、染料が4%の組成となる。実験の結果、染料の溶解度は、水が10%、ジエチレングリコールDEGが25%の溶

液に対して染料が3%しか溶けず、濃インクの1週間放置後には図8に示すように染料が析出した。これに対し、淡インクの組成は、図9および図10に示すように、1週間放置後に、水が10%、ジエチレングリコールDEGが25%、染料が1%となり、染料が析出しなかった。

【0044】したがって、濃インクの場合には、1週間放置後は、印字などの記録動作前に、前述した加圧回復動作によって析出染料を除去する必要があるが、一方、淡インクの場合は、1週間放置後の印字などの記録動作前には、特に加圧回復動作は必要ではなく、例えば前述した空吐出を100発程度行うことで十分である。

【0045】そこで、本実施例の場合は、1週間などの所定の放置時間ごとに、淡インクヘッドを濃インクヘッドよりも短い時間だけ加圧回復動作させることによって、淡インクヘッドに対して必要以上の回復動作を行わずに、漏洩インクの無駄をなくす。そのため、図6に示すように、濃インク吐出用ヘッド22CK、22MK、22YKおよび22KKの加圧回復動作の制御回路141と、淡インク吐出用ヘッド22CU、22MU、22YUおよび22KUの加圧回復動作の制御回路142とを分けて構成している。143は記録装置の放置時間を計時するためのタイマであり、その計時時間に基づいて制御回路141および142が所定の放置時間間隔で動作することになる。したがって、これらのタイマ143および制御回路141、142によってヘッドの回復処理手段144が構成されている。

【0046】なお、濃インクヘッドを淡インクヘッドよりも短いインターバルで加圧回復動作させるように、制御回路141および142の動作時期をずらしてもよい。

【0047】さらに、濃インクヘッドに関しては1週間放置後に加圧回復動作させ、一方、淡インクヘッドに関しては、1週間放置後に前述した実施例における空吐出を行わせて、濃淡のインクヘッドの回復処理の方法を異ならせてもよい。

【0048】また、記録ヘッドのインク吐出口からインクを吸引することによって、上述した加圧回復動作と同様に、その吐出口につまった異物を取り除くようにしてもよい。

【0049】(第5の実施例)淡インクの染料の種類、染料濃度、および放置中に記録ヘッド吐出口面をキャップするキャッピングユニットの構成などによっては、淡インクヘッドに対しては、前述した加圧回復動作が不要な場合がある。

【0050】その場合には、濃インクヘッドに対してのみ、図5に示すようなギヤポンプ131、供給路132およびバルブ136などからなる回復系を備えて、淡インクヘッドに対しては、そのような回復系のない構成とする。こうすることにより、簡単な構成とすることがで

きる。

【0051】(第6の実施例)濃インクヘッドと淡インクヘッドとは同一時間放置後のインク粘度が異なり、濃インクヘッドのみ染料析出する可能性が高いため、濃インクヘッドと淡インクヘッドとで異なる回復手段を構成することも可能である。

【0052】例えば、濃インクヘッドには、漏洩インクが多くて装置構成が大きくなるものの、染料析出しても回復可能な前述した加圧回復系を適用し、淡インクヘッドには、漏洩インクが少なくして装置構成が小さくなる吸引ポンプとキャッピングユニットを用いた吸引回復系を適用する。その場合、キャッピングユニットは、淡インクヘッドのインク吐出口にキャッピングされて、吸引ポンプの吸引力によってインク吐出口からインクと共に異物を吸引することになる。

【0053】(第7の実施例)図11は、異なるインク色ごとの複数組の濃淡記録ヘッドの内、同色インクの1組の濃淡記録ヘッドを22Kおよび22Uとして、それらの駆動信号系を示す。なお、ここでは、濃インクの染料濃度が淡インクの2倍程度あるものとしている。

【0054】図11において、濃淡振り分け処理部151は、例えば図12に示すような濃淡振り分けテーブルにしたがって、画像信号を濃インク用の画像信号と淡インク用の画像信号とに振り分けて、それぞれを2値化処理部152へ送る。2値化処理部152は、送られてきた画像信号をそれぞれ2値化して、対応するヘッドドライバ153Kおよび153Uへ送る。ヘッドドライバ153Kおよび153Uは、入力した画像信号に基づいて対応する記録ヘッド22Kおよび22Uを駆動し、画像記録を行う。

【0055】図12の濃淡振り分けテーブルは画像信号レベルが例えば127以下となるハイライト部の記録範囲内では、インク滴の粒状感を軽減するために、1つ1つのドットが目立たぬように淡インクのみによるドットの数を画像信号レベルに応じて増加させる。そして、画像信号レベルが例えば127を越えて淡インクのドットが埋め尽された後は、画像信号レベルに応じて濃インクドットを加えてくと共に、その濃インクドットを打ち込んだ記録位置の淡インクドットを間引いていく。

【0056】このような濃淡振り分けテーブルを用いて濃淡インクヘッドを駆動した場合には、濃インクヘッド22Kよりも淡インクヘッド22Uの方がデューティが高くなる。例えば平均30%デューティの画像信号が入力された場合には、濃インクと淡インクのデューティ比は概1:4程度になった。

【0057】図14は、前述した図3と同様のインクジェット記録装置における記録ヘッド22YK、22YU、22MK、22MU、22CK、22CU、22KKおよび22KUの平面図であり、図中左側の印字領域外に設定したホームポジションにおける装置本体側には

自由長が4ミリ程度のポリウレタンなどのブレード161の一端が固定されている。ブレード161は、その他端が記録ヘッドの吐出口面の方向に1ミリ程度侵入するように配設されており、図14に示すように、濃淡8本並んだ記録ヘッドがホームポジションから印字領域に向かって矢印29方向へ移動する際に、それらのインク吐出口面をブレード161がワイピングする構成となっている。このように、1本のブレード161で8本のヘッドのインク吐出口面をワイピングした場合には、インクの混色を避けるために、ワイピングの後の印字などの記録動作前に、印字領域外で8本の記録ヘッドのそれぞれに前述した空吐出を200発程度行うようになっている。

【0058】本実施例においては、図13に示すように、濃インク吐出用のヘッド22CK、22MK、22YKおよび22KKのためのワイピング制御回路171と、淡インク吐出用のヘッド22CU、22MU、22YUおよび22KUのためのワイピング制御回路172とを備え、それぞれの制御回路171および172は、記録装置の放置時間を計時するタイマ173の計時時間に基づいて所定の放置時間間隔で動作する。そして、これらのタイマ173および制御回路171、172によって、ヘッドの回復処理手段174が構成されている。

【0059】しかし、本実施例の場合には、前述したように淡インクヘッドの方が濃インクヘッドの数倍程度の印字デューティを有することに対応して2つのワイピングモードを選択する。

【0060】第1のワイピングモードは図15に示すように、不図示の選択的ヘッドスライド手段を用いて濃インクヘッドのみを矢印162方向に後退させて、ブレード161によって淡インクヘッドの吐出口面のみをワイピングするモードである。一方、第2のワイピングモードは、図14に示すように、濃淡のインクヘッドを全てワイピングするモードである。このような2つのワイピングモードの選択は、制御回路171および172が濃淡のインクヘッドのワイピングの必要性に応じて自動的に切換える。なお、印字などの記録動作時は、濃淡のインクヘッドの吐出口面を一列に戻す。

【0061】なお、全ヘッドをワイピングするモードと、淡インクヘッドのみをワイピングするモードとの頻度の割合は、事前の実験によって所定の割合(例えば、1:3)に予め定めておく。

【0062】また、淡インクヘッドのみをワイピングした際には、前述したような混色防止用の空吐出は淡インクヘッドについてのみ行えば十分である。

【0063】(第8の実施例)前述した第7実施例では、全ヘッドをワイピングするモードと、淡インクヘッドのみをワイピングするモードとの頻度の割合を固定したが、本発明はこれに限られるものではない。

【0064】前述した図11の濃淡振り分け処理部151において、図12に示すような濃淡振り分けテーブル

を用いて濃淡画像信号を振り分ける場合には、濃淡振り分け前の画像信号の入力レベルによって、濃淡振り分け後の濃と淡の画像信号の割合は大きく変わる。例えば、振り分け前の信号レベルが127のときは、濃インクが0%デューティであるのに対して淡インクが100%デューティとなり、またレベルが255のときは、濃インクが100%デューティであるのに対して淡インクが0%デューティとなる。このように濃淡インクの振り分けの割合は、入力レベルの大きさに依存する。

【0065】そこで、本実施例では、濃淡振り分け後の画像信号（濃）と画像信号（淡）をそれぞれビデオカウントして、画像信号（淡）のカウンタが所定の設定値を越えたときに、淡インクヘッドのワイピングを行い、一方、画像信号（濃）のカウンタが所定の設定値を越えたときに、濃インクヘッドのワイピングを行うようにする。

【0066】これと同様な機能を有するより簡単な構成\*

$$t_1 = k_1 \times \frac{(\text{カウンタ1のカウンタ値}) + (\text{カウンタ2のカウンタ値})}{2}$$

\*としては、例えば濃淡振り分け前の画像信号を0～127レベル範囲と128～256レベル範囲とに分けてそれぞれをビデオカウントしておき、それらのカウンタ値から濃淡振り分け後の画像信号の比を算出してその比に応じて濃インクヘッドと淡インクヘッドとのワイピングの頻度の比を決定する構成をとることができる。

【0067】図18はビデオカウントのための構成を示し、画像信号処理回路からの画像信号と、固定信号発生回路からの固定信号（例えば、128レベル）とを比較して、固定信号のレベル以上の画像信号の画素数をカウンタ1にてカウントし、固定信号のレベル未満の画像信号の画素数をカウンタ2にてカウントする構成となっている。

【0068】そして、淡インクヘッドのワイピングは、下式（1）の時間 $t_1$ 、おきに行う（ $k_1$ は所定値）。

【0069】

【数1】

（1）

【0070】また、濃インクヘッドのワイピングは、下式（2）の時間 $t_1$ 、おきに行う（ $k_1$ は所定値）。 ※【0071】

$$t_1 = k_1 \times (\text{カウンタ1のカウンタ値})$$

（2）

（第9の実施例）前述した第7の実施例では、淡インクヘッドのみをワイピングするために、濃インクヘッドのみをスライドさせているが、本発明はこれに限られるものではない。

【0072】本実施例では、図14および図15に示すように、各ヘッド22YK～22KUのそれぞれに対応したブレード（161KU～161YK）を備えて、全ヘッドをワイピングするモードの際は、図16に示すように、全ブレードを対応するヘッドに当接させたまま全ヘッドを矢印29の方向へ移動させる。一方、淡インクヘッドのみをワイピングするモードの際は、図17に示すように、各濃インクヘッドに対応したブレードを不図示のブレードスライド手段によって図中の上方へ対比させて、淡インクヘッドに対応するブレードを淡インクヘッドに当接させたまま全ヘッドを矢印29の方向へ移動させる。

【0073】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0074】その代表的な構成や原理については、例え

ば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0075】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体

の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0076】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0077】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0078】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0079】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0080】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲

内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0081】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のインクジェット記録装置は、異なる濃度のインクを吐出する複数の記録ヘッドに対して、吐出するインクの濃度に応じた吐出回復処理を行う構成であるから、濃淡インクの特性に合わせた必要十分な吐出回復処理によって、常に安定した吐出を保証することができる。

【0083】上記の吐出回復処理としては、記録に関与しないインクを吐出させる空吐出、記録ヘッド内のインクに対する強制的な流動、およびインク吐出口のワイピング等の任意の処理を採用することができ、またそれらの処理を組み合わせることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の要部を示すブロック構成図である。

【図2】濃淡インクの放置時間と粘度との関係の説明図である。

【図3】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の一例の要部を示す斜視図である。

【図4】図3に示す記録ヘッドの構成の一例を示す斜視図である。

【図5】本発明の第4の実施例を示す供給回復系の概略構成図である。

【図6】図5に示す供給回復系の制御部を説明するための概略のブロック構成図である。

【図7】濃インクの組成と放置時間との関係の説明図である。

【図8】濃インクの粘度と放置時間との関係の説明図である。

【図9】淡インクの組成と放置時間との関係の説明図である。

【図10】淡インクの粘度と放置時間との関係の説明図である。

【図11】本発明の第7の実施例における記録ヘッドの駆動部を説明するための概略のブロック構成図である。 10

【図12】図11に示す濃淡振り分け処理部に備わる振り分けテーブルの説明図である。

【図13】本発明の第7の実施例の要部を示すブロック構成図である。

【図14】図13に示す回復処理手段による第2のワイピングモードを説明するための要部の平面図である。

【図15】図13に示す回復処理手段による第1のワイ\*

\*ピングモードを説明するための要部の平面図である。

【図16】本発明の第9の実施例における全ヘッドワイピングモードを説明するための要部の平面図である。

【図17】本発明の第9の実施例における淡ヘッドワイピングモードを説明するための要部の平面図である。

【図18】本発明の第8の実施例におけるビデオカウンタのための構成を説明するためのブロック構成図である。

【符号の説明】

22CK, 22MK, 22YK, 22KK 濃インク吐出用の記録ヘッド

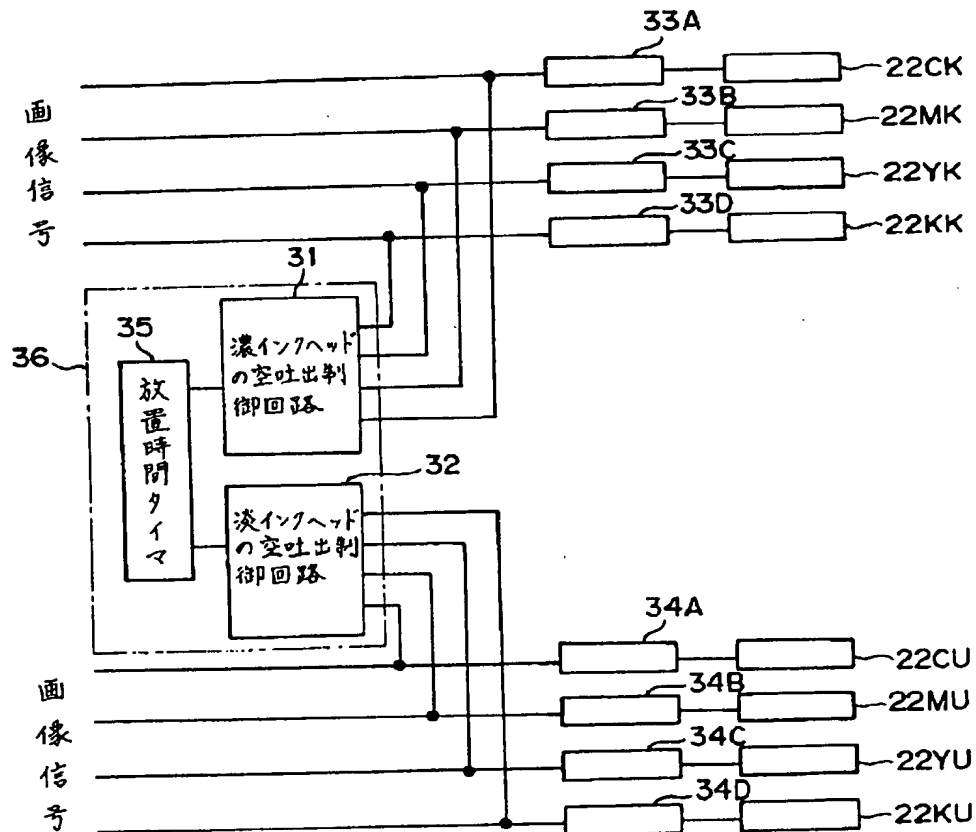
22CU, 22MU, 22YU, 22KU 淡インク吐出用の記録ヘッド

31, 32 空吐出制御回路

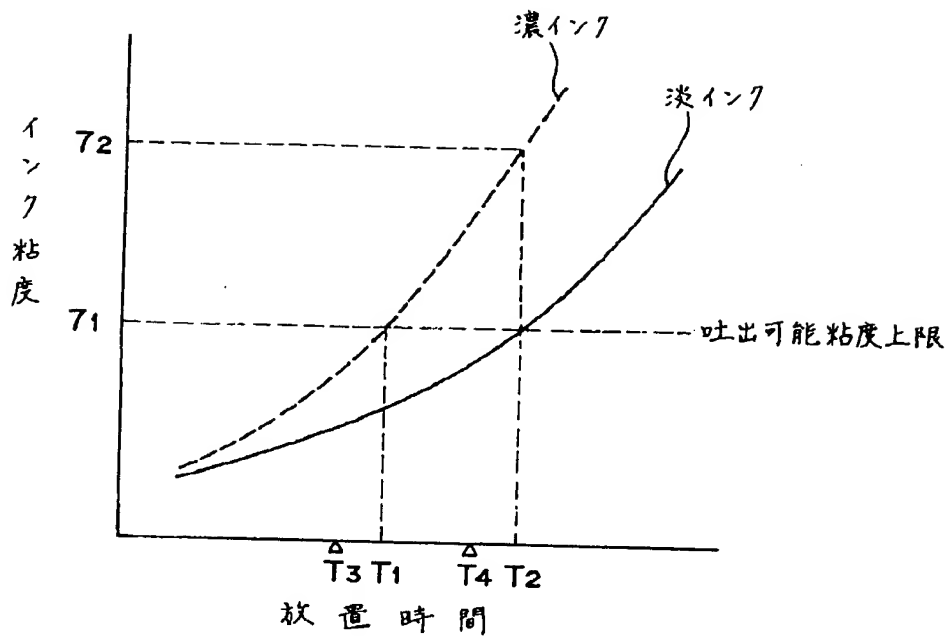
35 放置時間タイマ

36 処理手段

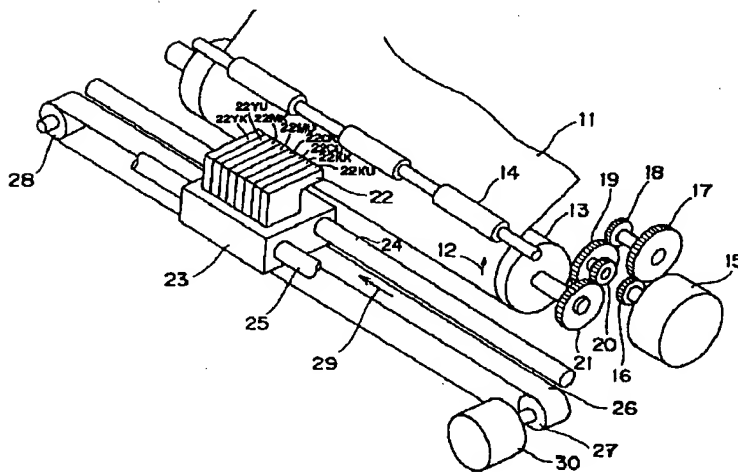
【図1】



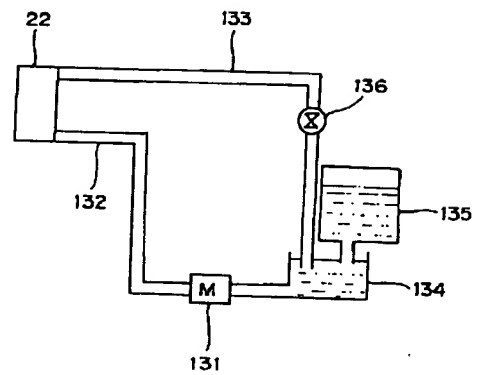
【図2】



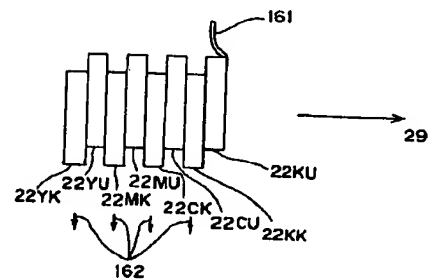
【図3】



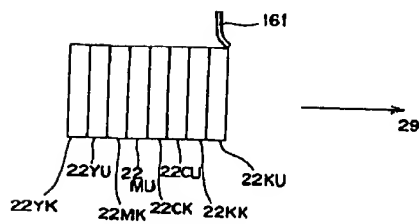
【図5】



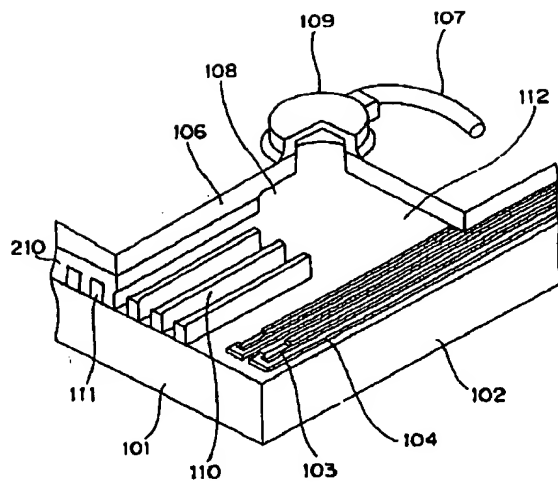
【図15】



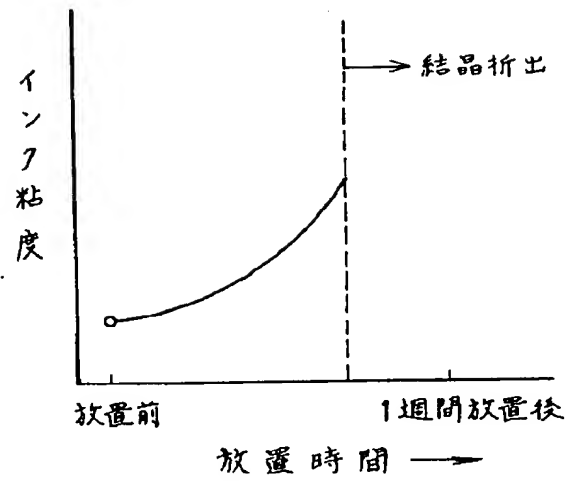
【図14】



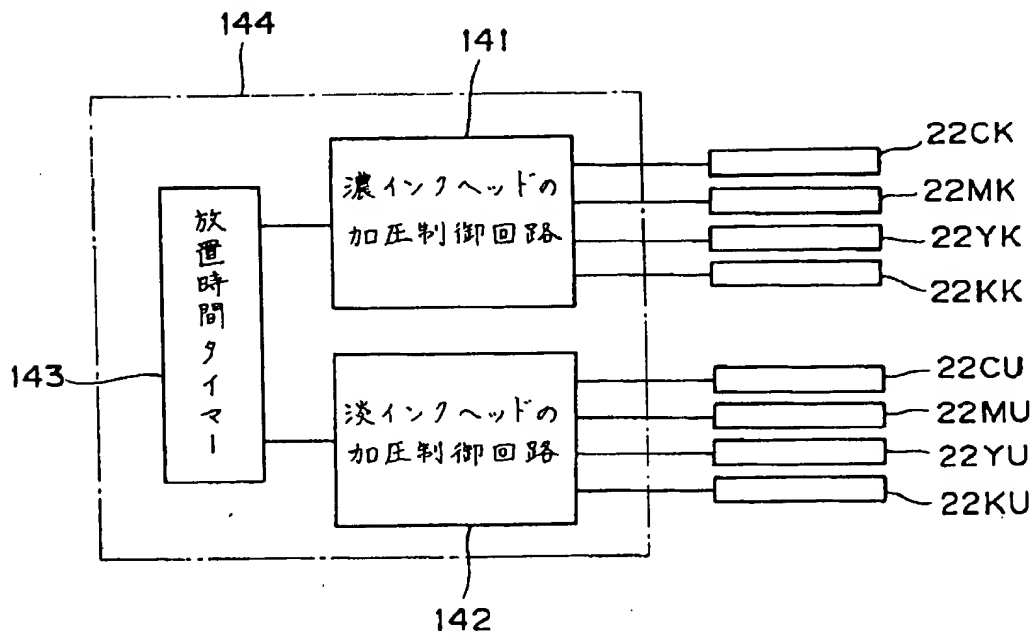
【図4】



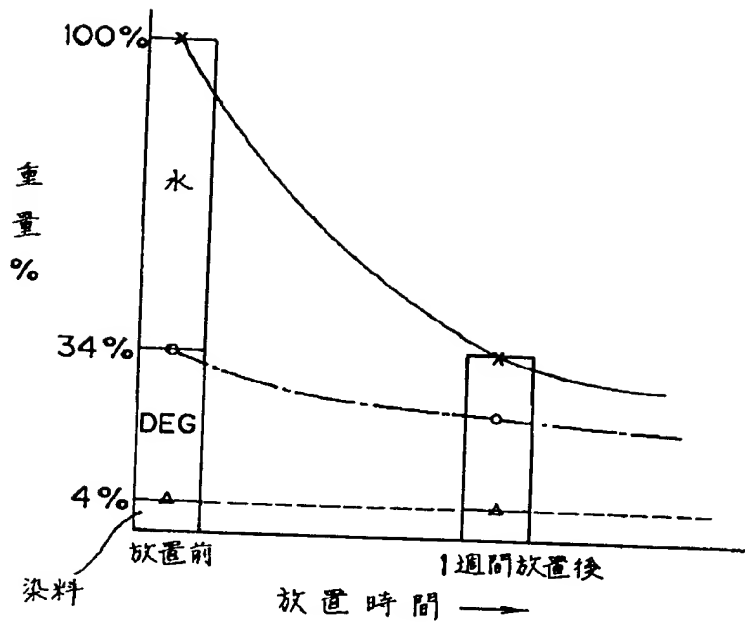
【図8】



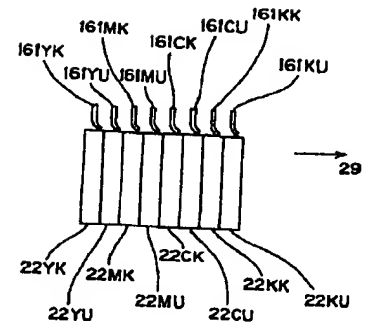
【図6】



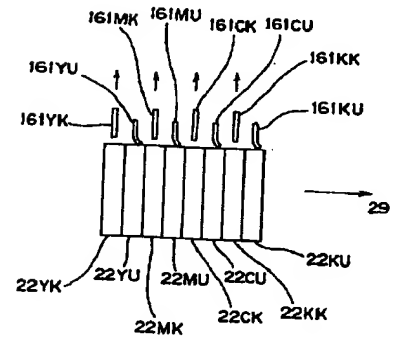
【図7】



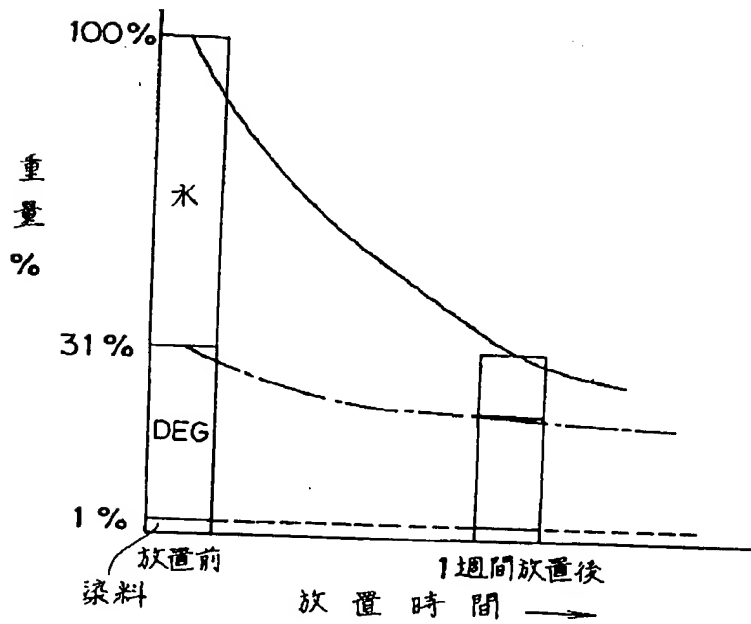
【図16】



【図17】

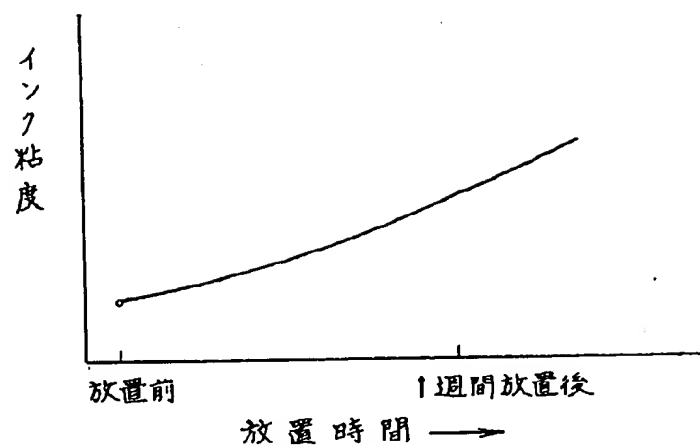


【図9】

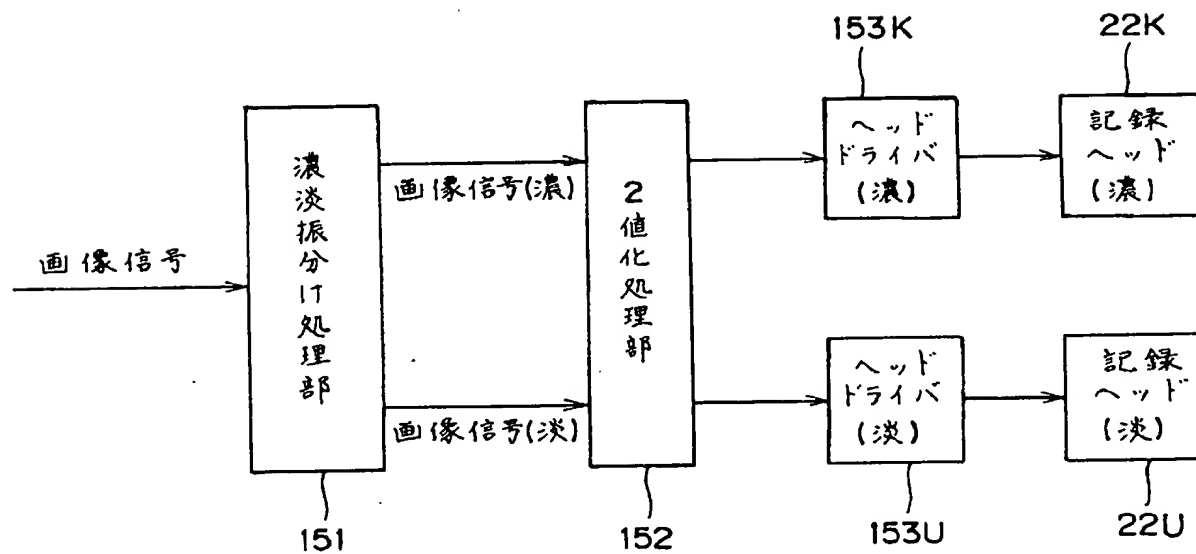




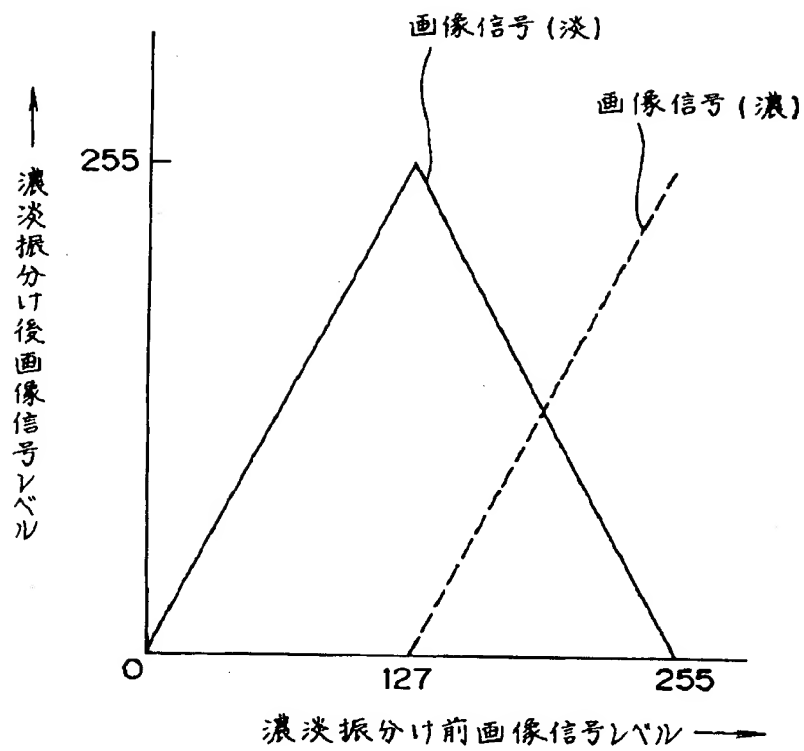
【図10】



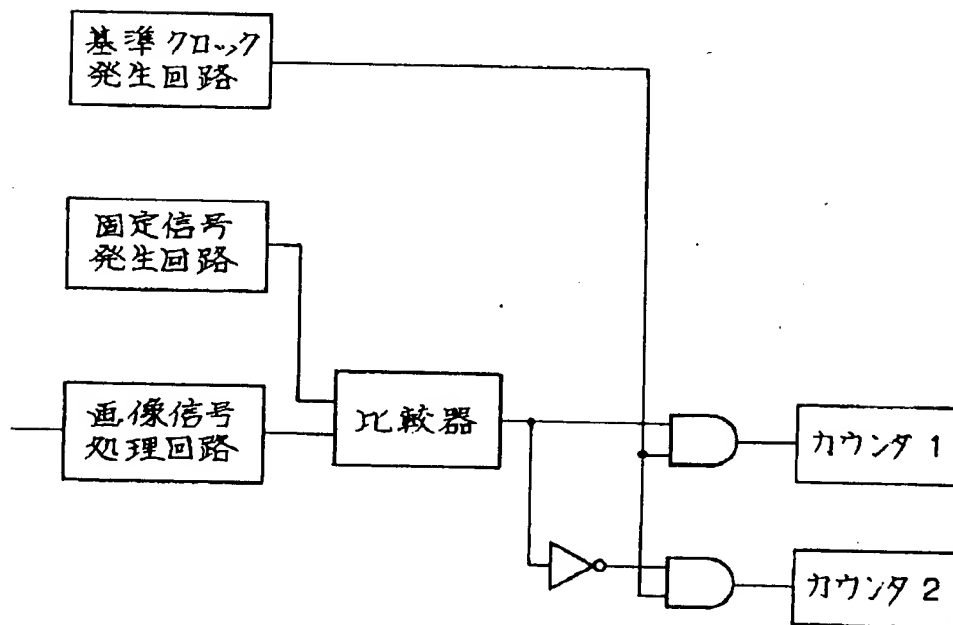
【図11】



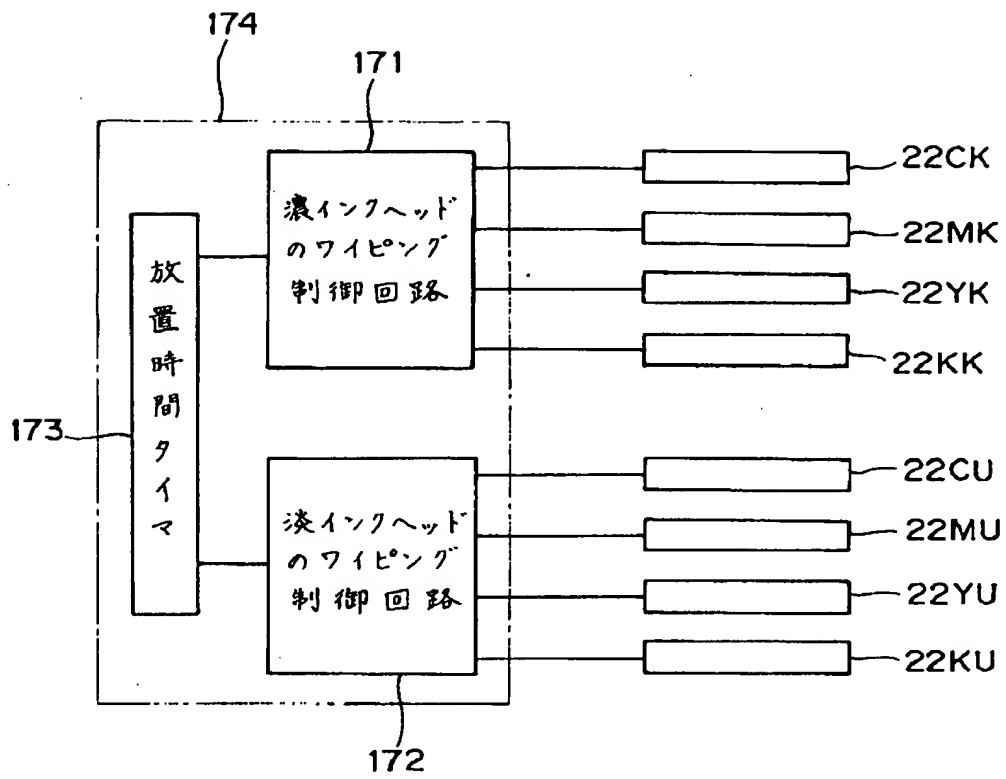
【図12】



【図18】



【図13】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**